Ueber die ei- oder kugelförmigen

sogenannten

PSOROSPERMIEN

der

WIRBELTHIERE.



Ein Beitrag

zur

Entwicklungsgeschichte der Gregarinen und zur Kenntniss dieser Parasiten als Krankheitsursache

von

Dr. med. et phil. Theodor Eimer,

Prosector der Zootomie zu Würzburg.

Mit einer lithographirten Tafel.



Würzburg.

A. Stuber's Verlagshandlung.

1870.

F. E. Thein'sche Buchdruckerei in Würzburg.

Mit der Bezeichnung *Psorospermien* (*ψωρός* räudig, krätzig und *σπέρμα*) belegte man im Lauf der Zeit vier verschiedene Formen von parasitisch in Thieren lebenden Organismen animalischer Natur, welche im Körper ihrer Wirthe durch massenhafte Ansammlung krankhafte Veränderungen herbeiführen können.

Weitere, allen vier Arten gemeinsame Merkmale sind bis jetzt für diese „Psorospermien" nicht aufgestellt worden.

Nur für zwei von ihnen sind vollkommene Homologien in Bau und Deutung anerkannt, wenn auch nicht allgemein, nämlich für die *„Psorospermien der Fische"*, welche sich in der Haut, in Muskeln und in anderen Theilen von Fischen finden (vgl. Fig. 62), und für die vorzugsweise unter dem Namen *„Pseudonavicellen"* bekannten Bildungen, welche in den Organen fast ausschliesslich wirbelloser Thiere (besonders von Arthropoden und Würmern) vorkommen (Fig. 63). Diese beiden Formen werden nämlich für Keimkörner von Gregarinen erklärt: eine Gregarine kapselt sich ein und theilt sich durch eine Art Furchung in zahlreiche Kügelchen, deren jedes sich mit einer eigenthümlich gestalteten, starren Hülle umgiebt. Die so entstandenen, wenig mehr als $^1/_{100}$ Mm. im grössten Durchmesser zeigenden Gebilde sind die Pseudonavicellen, beziehungsweise Psorospermien (Fig. 62 und 63); so werden übrigens auch zuweilen schon die noch nackten Furchungskügelchen genannt. Der Inhalt der starren Hülle bildet sich nun zu einer oder zu mehreren amöboiden Zellen um, welche nach Aufspringen jener frei werden, um wiederum zu Gregarinen heranzuwachsen.

Zwar wurde die dritte der unter dem Namen „Psorospermien" begriffenen Formen von Organismen, welche zuweilen „eiförmige Psorospermien" genannt, besonders als *„Psorospermien der Kaninchenleber"* viel beschrieben worden ist, die man indess, wie ich zeigen

werde, in der Leber und im Darm sämmtlicher Wirbelthierklassen trifft (Fig. 3 und folgende), von einem ihrer Bearbeiter, von *Lieberkühn*, als den beiden vorgenannten vollkommen gleichwerthig und gleichbedeutend hingestellt, aber ohne dass diese Anschauungsweise irgend welche Zustimmung gefunden hätte. Man hat vielmehr zu einer Einigung über die Auffassung ihrer Natur bis jetzt nicht gelangen können, sondern es sind die Meinungen über sie so sehr verschieden, dass sie von hervorragenden Forschern noch in der neuesten Zeit gar nicht als thierische Bildungen anerkannt, für pathologische Produkte erklärt werden, während Andere sie für Eier von Würmern, noch Andere endlich für Entwicklungsstufen eines noch nicht gekannten Parasiten halten.

Als Psorospermienschläuche (oder aber als Psorospermien!) werden endlich in neuerer Zeit häufig auch die sogenannten *Miescher'schen Schläuche* oder *Rainey'schen Körperchen* bezeichnet, welche, als Bildungen von wurst- oder spindelförmiger Gestalt, aus Hülle und verschieden beschaffenem Inhalt bestehend, an Länge bis zu 1 Mm. und mehr messend, die Muskeln von Säugethieren, besonders von Schweinen und von mehreren Wiederkäuern, zu bewohnen pflegen. Die Natur dieser Gebilde ist nicht weniger streitig als die der sogenannten eiförmigen Psorospermien. Die Anhäufung derselben in den Muskeln ihrer Wirthe kann unter Anderem Lähmung der hinteren Extremitäten, Hauteruptionen, allgemeine Abmagerung und schliesslich selbst den Tod herbeiführen.

Ebenso bringen die Pseudonavicellen Degenerationen der Organe, in denen sie angesammelt sind, hervor, welche aber, da sie fast ausschliesslich wirbellose Thiere betreffen, von geringerer Wichtigkeit sind.

Wichtiger ist dagegen, dass die Psorospermien der Fische in der Haut ihrer Wirthe und an deren Kiemen einen blasenartigen Ausschlag erzeugen, und wo sie in anderen Theilen vorkommen, einen käsigen Zerfall zu bewirken vermögen, welcher wiederum mit Abmagerung des ganzen Körpers einhergehen kann.

Dieser Zerfall innerer Organe, verbunden mit Bindegewebswucherungen, ist auch die Folge der massenhaften Anhäufung der eiförmigen Psorospermien in denselben, und ist ein solcher besonders aus der Leber des Kaninchens oft beobachtet und beschrieben worden.

Dieses Organ kann durch die parasitische Bildung vollkommen zerstört und dadurch der Tod des Thieres herbeigeführt werden. Aber auch im Darmkanal verschiedener Säugethiere werden durch unsere Gebilde Veränderungen hervorgebracht, welche oft tödtliche Wirkung haben. Da dieselben nun auch beim Menschen beobachtet worden sind, Beobachtungen, deren Richtigkeit ich durch neue bestätigen kann, so verdienen sie unsere besondere Aufmerksamkeit und so ist denn auch die vorliegende Arbeit der Erkenntniss ihrer Natur gewidmet.

Das Resultat meiner Untersuchungen ist das, dass die sogenannten ei- oder kugelförmigen Psorospermien nicht als Keimkörner von Gregarinen, demnach nicht als Homologa der Psorospermien der Fische und der Pseudonavicellen, wie *Lieberkühn* will, anzusehen, sondern dass sie selbst als zur Ruhe gekommene Gregarinen aufzufassen sind, aus welchen erst durch Furchung die eigentlichen Psorospermien entstehen und stimmt diese meine Auffassung im Ganzen, wenn auch nicht im Einzelnen, wie wir sehen werden, mit derjenigen *Waldenburg*'s überein.

Demnach ist der Name Psorospermien, falls er zugleich einen zoologischen Begriff involviren soll, für unsere Organismen unrichtig; es muss derselbe jedoch der Deutlichkeit wegen im Folgenden vorläufig beibehalten werden.

So nothwendig dies wäre, so habe ich doch für heute die *Miescher'schen Schläuche* nicht so weit in den Kreis meiner Betrachtung ziehen können, um durch Vorführung neuer Thatsachen zu entscheiden, ob und in welcher Beziehung ihre Bezeichnung als Psorospermienschläuche, abgesehen von ihrer Eigenschaft als Krankheitsursache, näher begründet werden könnte. Dennoch werden sich aus dem Folgenden Sätze ergeben, deren Anwendung auf die *Miescher'*-schen Schläuche vielleicht eine Prüfung verdienen dürfte, und habe ich mir desshalb erlaubt, am Schlusse meiner Abhandlung nach den Beobachtungen, welche über dieselben bisher veröffentlicht sind, eine Parallele zwischen ihnen und den hier speciell behandelten Bildungen zu ziehen, welche nichts weiter sein soll als der Versuch einer hypothetischen Erklärung jener.

Von drei Mäusen, die ich mehrere Wochen in Gefangenschaft gehalten und gut gepflegt hatte, starb eine ohne äussere Veranlassung.

Ich forschte der Todesursache nach und unterzog zu diesem Zwecke auch die Darmwand und den Inhalt des Darmkanals der mikroskopischsen Untersuchung.

Dabei fand sich, dass ungemein viele Epithelialzellen der Darmschleimhaut sogenannte Psorospermien enthielten, welche in allen Eigenschaften den so vielfach aus der Kaninchenleber beschriebenen gleichkamen, und ebenso zeigte sich im Darmschleim eine Unmasse dieser Körper in verschiedenen Formen frei herumschwimmend oder noch in losgelösten Epithelzellen eingeschlossen.

Diese „Psorospermien“ sind bekanntermassen vollkommen runde oder eiförmige Körper, im ersteren Falle von etwa 18 μ. Durchmesser, im letzteren von etwa 16 μ. Breite und 26 μ. Länge, welche ganz aus einem körnigen Inhalt mit oder ohne Kern bestehen, der meist von einer deutlich doppelt begrenzten Hülle (Kapsel) umgeben ist, die aber auch auf eine zarte Haut reducirt sein oder völlig fehlen kann. (Vgl. Fig. 3 ff.)

Neben diesen „Psorospermien“ schwammen im Darmschleim unzählige Zellen herum, von welchen eine Anzahl so klein oder kleiner als farblose Blutkörperchen war, im Uebrigen ganz homogen oder nur mit einzelnen feinen Körnchen als Inhalt und ohne sichtbaren Kern erschien.

Neben diesen kleinsten Zellen zeigten sich grössere mit mehr körnigem Inhalt, bis zu solchen von der Grösse und den übrigen Eigenschaften nicht eingekapselter „Psorospermien“, so dass zwischen diesen einerseits und jenen kleinen Zellen andererseits auf den ersten Blick alle möglichen Uebergangsformen gegeben waren.

Weit mehr aber als diese grosse Menge von Zellen, fesselte mich sofort eine Unzahl von sehr kleinen Gebilden, welche durch eine eigenthümliche Art von Bewegung den Darmschleim belebten, entweder frei, und zwar einzeln, oder in eigenthümlicher Verbindung untereinander in diesem zwischen den erwähnten Zellen liegend, oder aber zu mehreren, meist in eigenthümlicher Anordnung, in einer sehr zarten Hülle eingeschlossen.

Gewisse Beziehungen dieser sich bewegenden Wesen, welche als thierischer Natur sofort sich erkennen liessen, zu jenen kleinen kernlosen Zellen, mussten einen Zusammenhang zwischen beiden, und da jene Zellen Uebergänge zu Psorospermien zeigten, zwischen den Thierchen und letzteren vermuthen lassen.

Ebenso musste ich wegen der Zerstörungen, welche die „Psorospermien" durch ihre Einlagerung in's Epithel in diesem hervorgebracht hatten, ferner wegen des massenhaften Vorkommens beider, sowie endlich wegen Fehlens anderweitiger krankhafter Zustände oder todbringender Zufälle daran denken, die „Psorospermien", beziehungsweise die sich bewegenden Parasiten als Todesursache aufzufassen.

Eine solche Annahme würde wahrscheinlicher geworden sein, wenn die beiden überlebenden Mäuse, welche in der letzten Zeit — während mehrerer Wochen — ganz in derselben Weise wie die verstorbene und in demselben Käfig mit ihr trocken gehalten und gut ernährt worden waren, auf ähnliche Weise gestorben sein und dieselben pathologischen Erscheinungen im Organismus gezeigt haben würden wie sie.

Am folgenden Tage schon starben ziemlich gleichzeitig auch diese Mäuse. Bis kurze Zeit vor ihrem Tode war an ihnen nichts Krankhaftes zu bemerken gewesen, sie schienen munter und gesund zu sein. Dann aber beobachtete ich, dass sie still mit hohem Buckel dasassen, heftig athmeten und zuletzt beim Versuch zu gehen taumelten, bis sie verendeten.

Was ich erwartet hatte, fand ich: es ergab sich bei diesen beiden Mäusen derselbe Leichenbefund wie bei der Erstverstorbenen.

Bei allen dreien war ich nicht im Stande, mich eines Nahrungsmittels zu entsinnen, durch welches die „Psorospermien" während der Gefangenschaft ihrer Wirthe in deren Körper hätten gelangt sein können.

Es fand sich nun aber in der Folge, dass fast alle Mäuse aus demselben Ort, in welchem die drei verstorbenen gefangen worden waren, „Psorospermien" im Darm enthielten, wenn auch nicht in so grosser Menge wie die letzteren. Die Leber dagegen war, so oft sie untersucht wurde, frei von unseren Organismen; ebenso wurden diese in anderen Theilen nicht gefunden.

Was nun die Eigenschaften der erwähnten kleinen Thierchen betrifft, so konnten sie am besten an denjenigen von ihnen erkannt werden, welche frei und einzeln oder nach näher zu beschreibender Art zu zweien, dreien oder mehreren mit einander verbunden im Darm lagen.

Am häufigsten waren die frei vorhandenen einzeln zu treffen: sie lagen so in ungeheurer Menge umher. Sie hatten ungefähr die Gestalt einer Mondsichel (vergl. Fig. 39 und 40) und die Spitzen dieser entsprachen dem vorderen und hinteren Ende des Körpers, dessen Länge 0,00952 bis 0,01632 Mm. etwa betrug.

Das ganze Thierchen war hell, glänzend, oft in's Grünliche schimmernd, meist homogen; oft aber enthielt der Körper, als fast einzige morphologische Differenzirung, einzelne — oft nur drei bis vier — ungemein feine, glänzende Körnchen. Ein Kern war nirgends zu bemerken. Dagegen war häufig das eine Ende des Wesens — wir wollen es das vordere nennen — in der Ausdehnung eines Drittels bis eines Viertels des Ganzen heller als dieses, und dieser hellere vordere Theil war durch eine nach vorn concave Linie scharf von dem übrigen dunkleren Körper abgesetzt.

Weitere morphologische Bestandtheile ausser den beschriebenen liessen sich an dem Organismus nicht erkennen, und erscheint dieser demnach als eine der einfachsten Bildungen der Thierwelt.

Für die Zugehörigkeit desselben zum Thierreich aber sprachen vor Allem seine eigenthümlichen Bewegungen.

Diese Bewegungen bestanden zunächst in einem offenbar willkürlichen sich Beugen und Strecken des Körpers in der Art, dass

die Beugung stets nach derselben Richtung, nämlich nach der concaven Seite des Viertelmondes hin ging.

Manchmal beugten sich seine beiden spitzen Enden gleichzeitig nach dieser Richtung hin, die Concavität vermehrend, so dass eine mehr C förmige Figur entstand. Oefter bog nur das eine Ende des Körpers ein und es konnte auf diese Weise z. B. die Form einer 9 annähernd gebildet werden. (Vgl. Fig. 36 und Fig. 41 und 42).

Diese Beugungen und die verschiedenartigsten Modificationen in denen sie auftraten, wechselten mit Streckungen ab; beide folgten mit grösster Unregelmässigkeit bald rasch, bald in längeren Zwischenräumen aufeinander.

Im Ganzen waren die Bewegungen selbst langsam, doch konnte sich ihre Geschwindigkeit bis zu fast plötzlichem Einschnellen steigern.

Hand in Hand mit dem sich Beugen des Körpers konnte eine Verkürzung desselben gehen, durch welche er zugleich breiter wurde. Daraus ergibt sich die Verschiedenheit des Längenmasses der Gebilde, gemäss den oben gemachten Angaben.

Die Gestaltveränderungen vermochten zuweilen eine langsame Ortsbewegung der mondsichelförmigen Wesen zu bewirken.

Schon das Gesagte weist auf eine sehr weiche, leicht formbare Körpermasse hin. Mehr noch das Folgende:

Es konnte nämlich die Beugung des Körpers so weit gehen, dass derselbe zu einem runden, glänzenden Kügelchen sich zusammenzog und zusammenrollte. Diesen Vorgang habe ich selbst direkt beobachtet. Es geschah aber dann das sich Einrollen und Zusammenziehen meist sehr langsam und allmälig, in einem speciellen Fall in Zeit von vielleicht einer halben Stunde, — und es war dasselbe von keinem Wiederaufrollen, von keiner Streckung mehr gefolgt. (Vergl. Fig. 26 und Fig. 42—47).

Die so entstandenen kleinen Kügelchen, deren Werden ich selbst beobachtet hatte, waren identisch mit den kleinsten aus der Unmasse von Zellen, welche im Darm schwammen und in ihren grössten Formen noch nicht eingekapselte „Psorospermien" darstellten.

Diese kleinsten Zellen waren ganz wie die mondsichelförmigen Körperchen glänzend, oft in's Grünliche schimmernd, entweder durch-

aus homogen oder sie zeigten in ihrem Innern zwei, drei, vier oder auch mehr der feinen glänzenden Körnchen, welche ich von den Gebilden erwähnt habe, aus denen sie entstanden sind.

Auch diese Zellen zeigten zuweilen Bewegungen.

Schon die vorstehende Beschreibung erweist, dass die Bewegungen unserer Gebilde sich als willkürliche schon auf den ersten Blick erkennen liessen.

Wir haben es also unbestreitbar mit Thieren zu thun, welche Auffassung durch weitere Thatsachen nur bestätigt wird.

Es hingen nämlich sehr häufig zwei der Thierchen mit je einem ihrer spitzen Enden zusammen (Fig. 38) und bewegten sich in dieser Verbindung ganz nach Art der einzeln vorhandenen.

Seltener hingen ihrer drei (Fig. 35 — 37) und selten noch mehr ebenso zusammen, u. A. z. B. in der Art wie Fig. 33 wiedergibt.

Die Gestalt und die übrigen Eigenschaften unserer Thierchen, insbesondere die eigenthümliche Art ihrer Bewegung und vor Allem das Zusammenhängen zweier oder mehrerer von ihnen unter einander, veranlassen mich, sie als *junge, kernlose Gregarinen* zu bezeichnen, ein Schluss, den ich übrigens im Folgenden noch näher begründen will.

Ob die nach vorn concave Linie, welche einen vorderen helleren Theil des Körpers von dem übrigen dunkleren, weniger glänzenden trennt, als Ausdruck einer Scheidewand aufzufassen und das Thier demnach als Gregarinarie oder ob es als Monocystide aufzufassen ist, vermag ich nicht endgültig zu entscheiden.

Da jedoch die eingekugelte Form des Thieres, welche direkt aus der mondsichelförmigen hervorgeht so wenig wie die weitere, welche durch Wachsthum jener später noch entsteht, irgend eine Spur von Scheidewand im Körper erkennen lässt, so muss ich mich mehr der letzteren Annahme zuneigen und will es *Gregarina falciformis* nennen.

Ich komme nun zur Darstellung eines äusserst zierlichen und für meine Schlussfolgerungen sehr wichtigen Vorkommens in Beziehung auf diese kleine Gregarine: Es zeigten sich häufig ihrer etwa 8 in eigenthümlicher Anordnung in einer ungemein zarten, oft kaum als solche erkennbaren gemeinsamen Hülle von Kugelform eingeschlossen.

Die zartbegrenzte Kugel mass ungefähr 11 μ. im Durchmesser. In ihr lagen die Gregarinen entweder nach Art der Längenkreise einer Erdkugel geordnet, in der Art, dass sie, sämmlich mit ihren beiderseitigen Enden je an den entgegengesetzten Polen der Kugel vereinigt, die convexe Körperseite nach Aussen gerichtet hatten, mit derselben also der inneren Seite der Hülle zugekehrt waren, während die concave in die Höhle derselben hineinsah. (Fig. 23 und 29 a.) Oder aber es zeigte sich etwa die Hälfte der vorhandenen Thierchen zwar in der beschriebenen Weise in der gemeinsamen Hülle geordnet, die andere Hälfte dagegen lag in ziemlich regelmässigen Zwischenräumen zu denselben in senkrechter Richtung, in rechten Winkeln sie kreuzend. So entstand ein Bild ähnlich dem Netz, welches durch die Längen- und Breitenkreise der Erdkugel gebildet wird. (Fig. 29 b).

In anderen Fällen waren die Gregarinen in mehr oder weniger unregelmässiger Lagerung in der gemeinsamen Hülle vorhanden, wie das die Figuren 24, 25, 30 und 31 andeuten.

Häufig zeigten sich nun die spitzen Enden des sichelförmigen Thierkörpers in so kurzer Beugung gegen dessen concave Seite eingebogen, dass an jedem derselben ein kurzes Knie entstand. Bei Ansicht der Wesen von der concaven Seite schienen dieselben dann stäbchenförmige Körper darzustellen, deren Enden je ein kleines Kügelchen aufsitze, oder deren Enden zu einem Knöpfchen angeschwollen seien. (Fig. 30 und 31.)

Derartige Formen waren sehr häufig zu sehen. Ebenso oft aber berührten sich, wie vorhin beschrieben, die Thierchen mit ihren spitzen Enden in der gemeinsamen Hülle gegenseitig und hingen offenbar durch sie mit einander zusammen. Die Form, welche ich in Fig. 33 abgebildet habe, zeigt einen solchen Zusammenhang noch nach Befreiung der Gregarinen aus der gemeinsamen Hülle, und auch der Zusammenhang nur dreier oder zweier derselben in freiem Zustand ist als Ueberbleibsel des Zusammenhängens mehrerer derselben innerhalb der Mutterhülle aufzufassen.

Es zeigten nun die kleinen Gregarinen innerhalb der Blase oft ganz dieselben Bewegungen und Contractionen, wie im freien Zustande und besonders war die Umgestaltung der mondsichelartigen

Form zu anscheinend stäbchenförmigen Körpern mit endständigen Kügelchen direkt zu beobachten und jene stäbchenförmigen Körper stellten also nur ein Stadium der Contraction dar, dessen häufiges Vorkommen zeigt, dass die Thierchen in demselben gerne in der gemeinsamen Hülle verweilen.

Neben dieser Form der Zusammenziehung konnte man die verschiedensten anderen innerhalb der Hülle beobachten, und zwar bis zur vollkommenen Zusammenkugelung wie ich sie auch an dem frei vorkommenden beschrieben habe. Manchmal konnte man die verschiedenen Grade der Contraction in einer und derselben Blase nebeneinander beobachten: mässig gebogene Gregarinen, stäbchenförmige Körperchen mit knopfförmigen Enden, halb und endlich gänzlich eingerollte Thierchen, die letzteren glänzende, runde, amöboide Zellen ohne Kern darstellend, homogen oder mit einigen feinen, glänzenden Körnchen im Körper. (Fig. 30.)

Durch ihre Bewegungen und Zusammenziehungen innerhalb der gemeinsamen Hülle schoben sich die kleinen Thierchen, sich krümmend und streckend, oft in der mannigfaltigsten Weise durcheinander, — ein äusserst zierliches Spiel.

Einmal beobachtete ich eine halbe Stunde lang und länger das Treiben dieser kleinen Organismen in ihrem mütterlichen Hause. Die Bewegungen schienen eine Befreiung aus letzterem zu bezwecken. Die Hülle wurde wenigstens an einer Stelle deutlich dünner und dünner, zuletzt war sie selbst mittelst starker Vergrösserungen kaum mehr sichtbar. Ein Platzen der Hülle beobachtete ich nicht, da ich vom Gegenstande abgerufen wurde. Allein ein solcher Vorgang muss stattfinden, die Gregarinen erlangen offenbar auf diese Weise ihre Freiheit, um sich nachher zwanglos im Darminhalt umher zu bewegen.

In der Mutterhülle liegt oft neben dem beschriebenen Inhalt ein zellenähnliches rundes Gebilde, etwas grösser nur, und von starrerem Aussehen, als die aus zusammengekugelten Gregarinen entstandenen amöboiden Zellen, und mit diesen nicht zu verwechseln. Im Gegensatz zu ihnen ist es meist stark körnig. (Fig. 23, 24, 29 a und Fig. 32 und 33.) Dasselbe fand sich oft auch zwischen freien Thier-

chen, wenn diese noch annähernd die Anordnung zeigten, welche ihnen innerhalb der Mutterblase zukam (vergl. Fig. 33). Seine Bedeutung ist mir nicht klar geworden.

Neben den jungen Gregarinen schwammen nun also im Darmschleim verschiedene Formen von Zellen und zwar in so ungeheurer Menge, dass man zuerst den Eindruck erhielt, als habe man die Produkte einer Entzündung vor sich.

Diese Zellen lassen sich in folgende Gruppen bringen:

1) Die kleinen homogenen oder nur wenige glänzende Körnchen enthaltenden, welche durch Zusammenkugelung junger Gregarinen entstanden sind. Sie waren so gross oder wenig grösser oder kleiner als Blutkörperchen, kernlos, und zeigten, zuweilen Bewegungserscheinungen (vergl. Fig. 1 a).

2) Zellen von etwa 10 μ. Durchmesser und zwar:
   a) durchaus körnige Kugeln ohne sichtbaren Kern (Fig. 1 b),
   b) dieselben körnigen Kugeln mit durchschimmerndem Kern (Fig. 1 c),
   c) fast ganz homogene, meist nur wenige Körnchen führende Zellen ohne und
   d) dieselben mit Kern (Fig. 1 d und Fig. 1 e).

3) In Beziehung auf Grösse und die übrigen Eigenschaften alle möglichen Uebergänge zwischen den unter 1) und 2) angeführten Formen (vgl. Fig. 1).

4) Cystenlose „Psorospermien", d. i. Kugeln aus durchaus körnchenreicher Masse mit oder ohne Kern, mit Ausnahme der Grösse vollkommen übereinstimmend mit a und b unter 2). Durchmesser etwa 18 μ. Ausserdem eiförmige Körper derselben Art von etwa 16 μ. Breiten- und 26 μ. Längendurchmesser, sowie Uebergangsformen zwischen ihnen und den runden (Fig. 3 und 4).

5) Vollkommene Uebergänge zwischen 2) a und b einerseits und 4) andererseits (Fig. 1 f).

6) Die ausgebildeten „Psorospermien", d. i. die unter 4) beschriebenen Formen, aber mit einer Cyste umgeben. Sie waren wie jene rund oder eiförmig und, von der Cyste abgesehen, von

demselben Durchmesser wie sie. An den einen sind die Cysten deutlich doppelt geränderte glashelle Kapseln, andere sind nur von einer zarten Hülle umgeben, wieder andere bilden Uebergänge zwischen diesen beiden Formen (Fig. 5—8).

7) Während in Form 6) der körnige Inhalt der Kapsel vollkommen anliegt, findet man andere, wo er sich von derselben etwas zurückgezogen hat (Fig. 9), bis zu solchen, wo er in ihr als eine kleinere Kugel liegt (Fig. 10, 11 und 12). Die Kapsel ist in allen Stadien ihrer Entwicklung zuweilen von einer oder aber von zwei Mikropylen durchbohrt (Fig. 6, 8, 10).

Bei sehr scharfem Zusehen kann man manchmal beobachten, dass jene in der Kapsel liegende Kugel (Fig. 11 etc.) von einer ungemein zarten Haut umhüllt ist. Schon dann, wenn der Inhalt der Cystenwand noch fast ganz anliegt, kann mau hie und da eine solehe *Umhüllungshaut* deutlich unterscheiden (Fig. 9 und 11 bei a). Sie ist also schon um den Inhalt vorhanden, so lange dieser noch einen grösseren Umfang hat, und da sie ihm auch später dieht anliegt so muss sie sich mit ihm zusammengezogen haben.

Wenn der Inhalt auf das kleinste Maass sich zusammengezogen hat, so zeigt er einen Durchmesser von etwa 0,0108 Mm. *denselben wie die Mutterblase, welche die Gregarinen enthält.*

In den unter 1) bis 7) beschriebenen Gebilden haben wir eine vollkommene Uebergangsreihe zwischen den kleinen homogenen Zellen, welche durch sich Zusammenkugeln der jungen Gregarinen entstanden sind, bis hinauf zu ausgebildeten „Psorospermien".

Auffallend ist, dass die kleinsten Formen kernlos sind, die grösseren theils einen Kern zeigen, theils nicht. Aber auch die ausgebildeten Psorospermien haben zuweilen einen Kern, zuweilen nicht. Dieser tritt bis zu einem gewissen Grad ganz unabhängig von der Grösse der Bildungen, bald früher, bald später auf. Zuweilen fand ich schon Zellen von 5 μ., in welchen er deutlich war, wobei allerdings die Frage aufzuwerfen ist, ob dieselben in den Kreis wirklich gehörten. Dagegen zeigte er sich in Zellen von 6 μ. Grösse an bis hinauf zu den ganz grossen oft.

Andere Beobachter stellen, wie wir sehen werden, ganz dieselben Uebergänge von kernlosen zu kernhaltigen Zellen als einer Entwick-

lungsreihe desselben Organismus zugehörig auf, wie sie im Vorstehenden gegeben sind.

Contractionserscheinungen zeigten sich nur an den kleineren Zellen. An den körnigen von etwa 10 μ. konnte ich zuweilen noch körnerlose Ausläufer sehen; an grösseren nicht mehr.

Es fanden sich nun auch alle die beschriebenen Formen in Epithelzellen der Darmschleimhaut eingeschlossen, — sowohl die kleinen homogenen Zellen, als „eingekapselte" Psorospermien. (Vgl. Fig. 2.)

Oft lagen zwei, ja drei Zellen oder „Psorospermien" in einer Epithelzelle: der Kern dieser war durch jene oft ganz nach unten gedrängt und die grossen „Psorospermien" hatten die Epithelzellen oft so sehr ausgedehnt, dass sie offenbar nicht in ausgebildetem Zustande in dieselben hineingelangt sein konnten, sondern aus den kleineren Formen von Zellen darin herangewachsen sein mussten. (Fig. 2, *a* und *b*.)

An vielen Stellen des Darmes enthielten fast sämmtliche Epithelialzellen „Psorospermien" oder Zellen und wenn diese an erhärteten Durchschnitten der Darmwand aus dem Epithelium herausgefallen waren, so sah es aus, als hätte man scharfe, runde oder ovale Löcher mit dem Locheisen aus ihm herausgeschlagen und es erschien dann wie zerfressen.

Während ich nun im Darm der drei Mäuse ausser den erwähnten keine wichtigeren Psorospermienformen mehr fand, stiess mir in deren Koth noch eine solche auf.

Der Koth aller Mäuse, welche der betreffenden Gegend entnommen waren, war voller „Psorospermien". So auch derjenige der Verstorbenen. Bei vielen nun fand ich neben den gewöhnlichen Psorospermienformen andere, in deren körnigen Inhalt helle, glänzende Körperchen, etwa von der Grösse der kleinen amöboiden Zellen, in verschiedener Anzahl eingebettet waren. Fig. 27, 28.)

Diese Körperchen fanden sich sowohl in Cysten, deren Inhalt der Wand noch anlag, als in solchen, wo er sich schon von derselben zurückgezogen hatte (Fig. 13—15). Auch kamen sie in „Psorospermien" vor, deren Kapsel sehr dünn, manchmal sogar nur einfach

begrenzt war, — ein Verhältniss, welches also erst den Beginn der Encystirung andeutete.

Trotzdem, dass ich das Geschäft der Untersuchung des Koths bei einer grossen Anzahl von Mäusen längere Zeit hindurch ausdauernd fortsetzte, konnte ich lange keine weiteren Entwicklungsformen finden.

Da fast alle Heimathsgenossen der drei verstorbenen Mäuse „Psorospermien" enthielten, so gelang es nur schwer, durch langwierige Kothuntersuchung, eine psorospermienfreie zu Fütterungsversuchen zu finden. Leider ging mir eine solche, die ich schon gefüttert hatte durch einen unglücklichen Zufall auf der Reise nach Würzburg zu Grunde.

Und leider sind nicht nur die Mäuse, sondern auch andere Thiere in Würzburg an unseren Parasiten verhältnissmässig eben so arm, wie jene andere Gegend überreich daran ist, so dass der Fortsetzung meiner Untersuchungen, welche ein grosses Material erforderten, zunächst an Mäusen, wieder Schwierigkeiten im Wege standen. Doch bekam ich nach und nach eine hinreichende Anzahl psorospermienhaltiger Mäuse.

Im Darm dieser traf ich neben anderen „Psorospermien" die Formen, welche in Fig. 15 bis 17 abgebildet sind: in den einen lagen die glänzenden Körperchen noch zu mehreren in körnige Masse eingebettet, mit dieser die von einer Umhüllungshaut umgebene Kugel darstellend, in der Cyste. In anderen hatten sie auf Kosten der körnigen Masse an Zahl zugenommen; jene war schliesslich ganz geschwunden und man hatte jetzt nichts als die Körperchen in der Umhüllungshaut vor sich. In noch anderen Fällen lagen neben den Körperchen Gregarinen in der Umhüllungshaut.

Fig. 20 bis 26 und 29 bis 47 schliessen sich unmittelbar an diese Form an: die Zellen werden alle zu Gregarinen, die Umhüllungshaut mit ihrem Inhalt befreit sich, und endlich befreien sich aus ihr wieder die jungen Gregarinen, um sich zuletzt zu Zellen, analog denen der Fig. 1a einzukugeln, womit der Kreis geschlossen ist.

Ich hatte einige Stücke des Darms der drei verstorbenen Mäuse in einer Chromsäurelösung aufbewahrt.

Anstatt der eben geschilderten Entwicklungsformen traf ich hier eine eigenthümliche Furchung des Inhalts der Psorospermienkapseln: in der Kapsel lagen meist runde oder länglichrunde aus körniger Masse bestehende Körper, welche sich in verschiedenen Stadien der Theilung in 3, 4, 6 und wahrscheinlich auch 12 kleinere Körperchen befanden. (Fig. 59 bis 61.)

Einigemale sah ich neben solchen Körpern und Körperchen mondsichelähnliche, glänzende Gebilde, welche in jeder Beziehung mit unseren Gregarinen übereinstimmten. Allein Lebenserscheinungen konnte ich an ihnen nicht bemerken. (Fig. 59).

Soweit einstweilen die Mäuse. Ich beobachtete nun weiter bei Fischen, bei Fröschen, bei Sperlingen und endlich beim Menschen direkt eine Theilung des Inhalts der ausgebildeten eingekapselten und ebenso eine Theilung nicht eingekapselter „Psorospermien“ in einzelne kleine Zellen *an frisch untersuchten Präparaten* aus dem Darmkanal. (Fig. 48—55). Die Theilung geschah im Ganzen nach dem Schema der nach Chromsäureeinwirkung bei Mäusen aufgetretenen.

Leider vermochte ich, da die betreffenden „Psorospermien“ meist in Epithelzellen eingeschlossen waren und somit nicht nach Belieben gedreht werden konnten, die einzelnen Abschnitte des Furchungsvorganges nicht ordentlich zu übersehen, noch vermochte ich ein befriedigendes Gesammtbild von demselben zu bekommen.

Doch sah ich in einzelnen Fällen zuerst eine einzige Furche an der Kugel, hierauf 2 und 3 im rechten Winkel zu einander stehend, in der Mitte noch nicht zusammentreffend, bis endlich durch Vereinigung derselben die Figur eines Y entstand.

Später sah ich das Ganze in sechs oder mehr Zellen — aber nie in so viele wie nach Chromsäureeinwirkung — zerfallen. Doch war die Zahl aus angedeuteten Gründen schwer zu bestimmen.

Die entstandenen Zellen erschienen anfangs kantig (Fig. 52), meist mit einer convexen Seite (entsprechend der äusseren Form der Psorospermienkugel); allmälig wurden sie eiförmig und rundlich. Sie waren zuerst stark körnig, beim Frosch und bei Fischen von gelblichem Aussehen.

In zwei Fällen fand ich, und zwar in Leichen aus dem pathologischen Institut zu Berlin, den Darmkanal erfüllt und das Epithelium desselben ganz durchsetzt von „Psorospermien“ beim Menschen.

Leider gelang es meinen nachträglichen Bemühungen nicht mehr, Krankengeschichte und genauen Sectionsbefund der betreffenden Personen festzustellen, und vermag ich nur beizufügen, dass der Eine der Verstorbenen — beide waren Männer — der Abtheilung für Geisteskranke der Charité angehört hatte.

Die Form der „Psorospermien“ war hier dieselbe wie bei den genannten Thieren; der Inhalt war sehr feinkörnig, seine Körnchen sehr nahe aneinanderliegend, so dass er wie zusammengebackener Sand aussah.

In beiden Fällen war das Epithelium des grössten Theils des Darmkanals wie bei jenen Mäusen vollkommen zerfressen, bezw. durchlöchert von den „Psorospermien“. Und den Inhalt dieser sah ich in allen Stadien der Theilung begriffen, beobachtete sogar die Fortschritte dieser zum Theil direkt.

Es theilten sich, wie bemerkt, nicht nur eingekapselte „Psorospermien“, sondern auch solche, welche ohne deutliche Hülle in den Epithelzellen — in Cylinder- oder in Becherzellen — lagen.

In den eingekapselten theilte sich der Inhalt entweder während er die Kapsel noch vollkommen ausfüllte, oder erst nachdem er sich zu einer kleineren Kugel in derselben zusammengezogen hatte.

Manchmal war ein Kern in den entstandenen Zellen deutlich zu erkennen, in andern aber durchaus nicht, wie denn ein solcher der Furchung in einzelnen Fällen zwar vorauszugehen schien, in anderen aber gänzlich unbetheiligt, d. h. gar nicht zu sehen war.

Zellen wie die entstandenen findet man nun unter den beschriebenen Formen oft zahlreich frei im Darmraum.

Sie können, sowohl innerhalb der Epithelzellen liegend, als ausserhalb derselben, zu einer Verwechslung mit gewissen Formen von Eiterkörperchen verleiten.

Schon vor geraumer Zeit war mir bei den sehr zahlreichen Untersuchungen des Darminhalts, welche ich aus anderen Gründen lange Zeit hindurch vornahm, das gelegentliche Vorkommen einer unge-

heuern Menge von Zellen im Darmkanal bei sehr verschiedenen Thieren aufgefallen.

Ich deutete schon damals dieses Vorkommen als ein pathologisches und glaubte eine Produktion von Eiterkörperchen vor mir zu haben. Und da ich in solchen Fällen besondere Beziehungen der Becherzellen zu dieser massenhaften Zellenbildung wahrgenommen hatte, so glaubte ich durch diese Beobachtungen die Angaben über das Vorkommen von Eiterkörperchen in Epithelialzellen erklärt. Auch heute vermuthe ich, dass die Angaben über „epitheliale Eiterung“ jedenfalls zum Theil, wenn nicht alle, auf die in Rede stehenden Vorkommnisse zurückgeführt werden müssen, nur muss ich diese Beobachtungen heute anders deuten: sie beziehen sich nicht auf Eiterkörperchen, sondern auf „Psorospermien“.

Es sind, wie wir bei Betrachtung der Literatur sehen werden, die betreffenden Zellen (und sogar die „Psorospermien“, weil diese mit jenen überall vorkommen) auch von anderen Beobachtern schon als Eiterkörperchen gedeutet worden. Ich selbst sagte bei Gelegenheit der Beschreibung der erwähnten Fälle an einem anderen Orte[1]: „Zwischen diesen leeren oder nur wenig einer farblosen oder gelblichglänzenden, zähen Flüssigkeit enthaltenden Bechern, welche mehr oder weniger die Keulenform unterscheiden lassen, sieht man solche im Beginne der Füllung mit einem Inhalt von feinen, glänzenden Körnchen. Dieser körnige Inhalt hat sich in anderen bedeutend angesammelt und einzelne hat er fast bis zum Unkenntlichen erweitert. Es stellt dieser Inhalt jetzt eine compacte, gelbliche, körnige Masse dar, welche, wie man an isolirten Bechern sehr schön sehen kann, als eiförmiger Körper in deren Theka liegt. Bleibt man aber bei der Betrachtung des Epithels von der Fläche, so sieht man, wie oft besonders die Oeffnung des Bechers nach dem Darmlumen zu enorm erweitert ist, während die Wandung als glasglänzende Membran den Inhalt nur noch um Weniges überragt.

Dieser Inhalt zeigt jetzt da und dort bei Einwirkung von Essigsäure eine mattglänzende, nicht scharf umschriebene Ansammlung

[1]) *Virchow's* Archiv, Bd. XXXVIII. (1867) S. 431 und 432.

im Centrum, welche andere Male in mehrere deutliche Kerne geschieden ist, während der obenberührte Kern des Bechers, unbetheiligt an diesem wie an den folgenden Vorgängen, in dessen Stiel nach wie vor liegen bleibt.

Ohne Einwirkung irgend eines Reagens sieht man in anderen Bechern *den körnig compacten Inhalt in einer Theilung begriffen.* Wie bei einer Furchung schnürt er sich in mehrere, anfangs noch mehr oder weniger kantige Theile ab, deren jeder häufig einen deutlichen, nicht scharf begrenzten, mattglänzenden Kern enthält, welcher jedoch oft erst durch Essigsäure deutlich wird.

Die abgeschnürten Theile werden nach und nach etwas eiförmig, dann rund, und treten als fertige Zellen durch die Mündung des Bechers auf die Oberfläche der Schleimhaut aus.

Die ausgetretenen Zellen sieht man nun frei im Darmschleim. Sie zeigen oft einen oder mehrere Kerne, welche aber oft erst durch Essigsäure sichtbar werden. Sie sind theils ganz mit jenem gelblichen, körnigen Inhalt erfüllt, theils enthalten sie nur wenige Körnchen desselben und demnach erscheinen sie theils stark granulirt, theils durchsichtig, mit allen Uebergängen zwischen beiden Extremen; ebenso sind sie in der Grösse verschieden und zeigen hierin wie in allem Uebrigen alle Attribute der Schleim- und Eiterkörperchen ....

Hier (beim Winterfrosch), sowie auch bei Fischen, zeichnen sich diese Zellen bei ihrem Austritt durch die dunkelgelbe Farbe aus. Dieselbe Farbe .... zeigt auch der Inhalt der *stark* gefüllten Becher.

Vielleicht werden die dunklen Zellen erst nach und nach, ausgetreten, blasser, denn man kann alle Uebergänge von dunkeln zu blassen, von stark zu wenig granulirten auch hier unterscheiden."

Im Folgenden gab ich die Durchmesser der Becherbäuche an, deren grösste übereinstimmen mit den für die ausgebildeten „Psorospermien" verzeichneten. Bei Vögeln wurde die Mündung des Bechers durch den eben zur Theilung reifen Inhalt zu 0,0116 Mm. erweitert gefunden.

Den ganzen Vorgang der Theilung deutete ich als eine durch eine Art Furchung entstehende, freie endogene Zellbildung. Da ich

all das Geschilderte jetzt auf „Psorospermien", genauer auf Gregarinen-Entwicklung beziehen muss, so zerfällt auch dieses Beispiel von freier, endogener Zellbildung wieder in nichts.

Nach Vorstehendem war also eine Theilung der „Psorospermien" von mir schon früher geschildert.

Spätere Beobachtungen zeigten mir übrigens, dass ich damals dem Kern eine wesentlichere Rolle zugetheilt hatte, als sie ihm in Wirklichkeit gebührt. Ich hatte offenbar durch Essigsäure häufig kernartige Gerinnungen hervorgebracht.

Es gelang mir nun im Weiteren, auch bei den Fröschen und Sperlingen Formen aufzufinden, welche Zwischenstufen zwischen den Blasen, welche Gregarinen enthielten und den in Zellen zerfallenen „Psorospermien" herstellten.

Es fanden sich nämlich die Zellen, welche durch Theilung des Psorospermieninhalts entstanden sind, sowohl innerhalb von Kapseln in einer Umhüllungshaut, als auch in letzterer allein im Darmraum neben gesprengten Cysten (Fig. 53 — 58), in einer Blase also, welche in Beziehung auf Durchmesser und in allen übrigen Eigenschaften durchaus gleich war denjenigen, welche frei mit Gregarinen als Inhalt gefunden wurden.

Manchmal waren die Zellen, welche in der kugeligen Blase (Umhüllungshaut) lagen, statt körnig, wie sie in Fig. 56 — 58 dargestellt sind, mehr glashell, homogen, wie die früher aus Mäusen beschriebenen.

Denken wir uns diese Zellen in die jungen Gregarinen umgewandelt, so haben wir in der Hauptsache die völlige Uebereinstimmung mit den bei den Mäusen beschriebenen Verhältnissen.

Dass aber aus körnigen Zellen „stäbchenförmige Körper", d. i. eben unsere jungen Gregarinen, hervorgehen, dafür finden sich in der Literatur, wie wir sehen werden, mehrere Belege.

Fassen wir nun die bis hierher gegebenen Thatsachen zu einem Ganzen zusammen, so ergibt sich Folgendes:

Das sichelförmige Thierchen, welches ich als Gregarine beschrieben habe, wird entweder noch in der Mutterblase oder nachdem es aus derselben frei geworden ist, zu einer amöboiden Zelle.

Diese letztere wächst, entweder frei lebend oder nachdem sie sich in eine Epithelialzelle eingebettet hat, wird mehr und mehr körnig und gestaltet sich schliesslich zu dem, was man nach der bisherigen Terminologie eine nackte Psorospermie nennen würde, nämlich zu einem runden oder eiförmigen Körper von 16 bis 18, bezw. 26 μ. Durchmesser, mit oder ohne Kern.

Diese „Psorospermie" kapselt sich nun ein, d. h. sie scheidet eine anfangs dünne, später schön doppelt geränderte, glashelle Kapsel aus. Innerhalb dieser Kapsel ist aber häufig jetzt schon eine zweite, aber ungemein zarte Hülle zu sehen, die *Umhüllungshaut,* welche den Psorospermienkörper dicht umschliesst.

Weiterhin zieht sich nun der Inhalt der Kapsel in der Umhüllungshaut und sammt dieser zu einer kleinen Kugel zusammen. Die Umhüllungshaut ist jetzt viel deutlicher sichtbar als früher. Der Inhalt der entstandenen Kugel theilt sich sodann in einzelne kleine Furchungskügelchen, oder aber solche Furchungskügelchen entstehen nach und nach aus der Körnermasse der Kugel und aus ihnen entwickeln sich die jungen Gregarinen.

Die Kapsel springt auf; die Umhüllungshaut mit den jungen Gregarinen wird frei. Oder aber es tritt die Umhüllungshaut schon aus der Cyste aus, wann sie noch körnige Zellen enthält, die noch nicht zu Gregarinen geworden sind. Oder im Gegensatz hiezu ist noch der Fall möglich, dass die Blase erst austritt, nachdem sich die Gregarinen schon wieder zu amöboiden Zellen gestaltet haben.

Die frei gewordene Umhüllungshaut platzt schliesslich gleichfalls und ihr Inhalt entleert sich.

Die jungen Gregarinen können sonach entweder innerhalb der Kapsel in der Umhüllungshaut, oder in dieser nachdem sie aus der Kapsel ausgetreten ist aus Zellen entstehen, oder endlich erst nachdem letztere schon gänzlich von jeder Hülle befreit sind.

Da ich *freie* junge Gregarinen nur bei jenen drei Mäusen im Darm gefunden habe, so ist es wahrscheinlich, dass die Ausbildung derselben in gewöhnlichen Fällen erst ausserhalb des Organismus, im Koth, oder aber innerhalb eines anderen Thieres, welches die Mäuse mit der Nahrung verschlucken, vor sich geht. Dafür spricht

der Umstand, dass ich in Mäusekoth, welcher voll von Psorespermien gewesen war, als ich denselben nach einem Jahr untersuchte, keine Spur von Psorospermieninhalt mehr vorfand. Ebensowenig zwar Gregarinen, aber diese zarten Thierchen müssen wohl nothwendigerweise während dieser langen Zeit zu Grunde gegangen sein, nachdem sie nicht früher wieder auf günstigeren Boden versetzt worden waren.

Ich nehme nun an, dass entweder die Gregarinen oder aber die aus ihnen entstandenen Amöben häufig in die Epithelialzellen kriechen, um sich dort weiter zu entwickeln. Dass zu ihrer Aufnahme besonders die Becherzellen mit ihrer offen dem Darmlumen zugekehrten Mündung geeignet sind, ist klar. Und da meiner Ansicht nach die Becherzellen in einem gewissen Stadium ihrer Ausbildung durch hohle, feinste Röhrchen darstellende Ausläufer direct mit dem Lymphgefässsystem, d. h. mit den Hohlräumen des Körperparenchyms, in Verbindung stehen, somit nur die erweiterten Anfänge einer vollkommen offenen Strasse darstellen, welche die Oberfläche im gegebenen Falle der Darmschleimhaut mit dem Lymphgefässsystem verbindet [1]), so sind die Wege gegeben, auf welchen unsere — wie auch andere kleine — Parasiten am leichtesten vom Darm aus in das Innere des Körpers und in andere Organe gelangen können.

Dass sie im Weiteren hauptsächlich in der Leber sich anhäufen können, wie im Folgenden besprochen werden wird, ist natürlich, wegen der directen Wege, welche vom Darm zur Leber führen sowohl, als weil — abgesehen hievon — bekannt ist, dass fremde Körper, welche in den Organismus, in die Lymphgefässe oder in das Blut eingeführt werden, stets gerne in der Leber sich stauen.

Werfen wir nun noch einen Blick auf den in Vorstehendem gegebenen Entwicklungskreis, um die einzelnen Glieder desselben zu deuten, *so müssen wir in der sichelförmigen Gregarine, in der amöboiden Zelle und in der körnigen „Psorospermie", so lange diese noch nicht eingekapselt ist, verschiedene Formn eines und desselben Thieres, einer Gregarine*, sehen. *Die sogenannte eingekapselte Psorospermie*

---

[1]) *Virchow's* Archiv Bd. XLII. (1868) S. 536 und *Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg* für das Jahr 1869 S. XXII.

ist nichts als eine eingekapselte Gregarine. Erst die Theilungsprodukte dieser, die Zellen, aus welchen die sichelförmigen Thiere entstehen, sind die Homologa dessen, was man ursprünglich Psorospermie nannte, sind wie die sogenannten Pseudonavicellen und wie die Müller'schen Psorospermien Keimkörner der Gregarinen.

Die Richtigkeit dieser Anschauung zu zeigen, soll nun noch weiter versucht werden.

Der *Name Psorospermien* rührt her von *Johannes Müller.* Dieser Forscher benannte so [1]) zuerst eine neue Art organischer Bildungen in pathologischen Produkten, welche sich, wie er sagte, durch eine specifische Organisation, durch Keimbildung und durch den Mangel aller Bewegung auszeichnen, und welche er theils, und zwar selten, in kleinen Bläschen im Innern des Körpers, theils, und zwar am häufigsten, in einem bläschenartigen Hautausschlag bei den Fischen fand.

Diese Bildungen beschrieb er zuerst als Körperchen, welche eine grosse Aehnlichkeit mit Spermatozoën haben, indem sie wiederum aus zwei Abschnitten, nämlich einem rundlichen oder ovalen Körper und einem manchmal gegen das Ende zu zweigetheilten und dahin spitz zulaufenden schwanzartigen Anhang bestehen.

Der Körper ist ungefähr so gross wie ein Blutkörperchen des Hechts. (Vgl. meine Tafel Fig. 62.)

Diese Körperchen lagen in zahlloser Menge in einer feinkörnigen, im Uebrigen strukturlosen Masse in runden Cysten von $^1/_5$ — $^1/_2{}'''$ Durchmesser im Zellgewebe der Augenmuskeln, in der Substanz der Sklerotika und zwischen dieser und der Chorioidea bei einem jungen Hecht.

Der Entdecker *unterschied diese Cysten ausdrücklich von Entozoën-haltigen Cysten,* welche zugleich an den angegebenen Orten, aber sehr häufig, vorkommen, während jene nur etwa bei einem unter 10 jungen Hechten zu finden waren.

---

[1]) *Joh. Müller:* Ueber eine eigenthümliche krankhafte parasitische Bildung mit specifisch organisirten Samenkörperchen. Müller's Archiv 1841. S. 477—496. mit Taf. 16.

Weiter fand *Joh. Müller* bei mehreren *Flussfischen*, wie bei Lucioperca sandra, bei Cyprinus rutilus und bei Perca fluviatilis einen *Hautausschlag* aus platten weissen Bläschen oder Pusteln von $^1/_2$ — 1''' Breite mit ganz ähnlichen Körperchen wie im Auge des Hechts, nur mit dem Unterschied, dass dieselben meist *ungeschwänzt*, nur in sehr seltenen Fällen geschwänzt waren. (Vgl. m. Taf. II. Fig. 62.) Sehr selten lagen einzelne dieser Körperchen in einer gemeinsamen Mutterzelle.

Später fand er dieselben und ähnliche Körperchen in analogen pathologischen Produkten noch bei zahlreichen in- und ausländischen Flussfischen.

Es schloss daher *Joh. Müller: es werde eine specifische Krankheitsbildung in der Haut und in inneren Theilen durch ein belebtes Seminium morbi, durch eine Art Samenkörperchen: Psorospermien, bedingt*, welche weder mit den Spermatozoën und Keimen von sich entwickelnden Thieren, noch mit den geschwänzten Entozoën oder Cercarien übereinkommen, durch ihre Struktur auch von pilzartigen Bildungen am thierischen Organismus sich unterscheiden.

Später [1]) beschrieb derselbe Forscher parasitische Bildungen in der *Schwimmblase des Dorsches*, welche sich nach ihm an die in den Pusteln und Bläschen bei Flussfischen vorkommenden, an die Psorospermien, anschliessen. *Beide seien unter sich wieder so verschieden, wie es Gattungen von organischen Körpern sind.*

Der betreffende Dorsch hatte einen ungewöhnlich mageren Schwanz und die Fischer erklärten, er sei wie Andere seines Gleichen krank und zum Essen untauglich.

Die inneren Wände der Schwimmblase des Fisches waren angeschwollen, geröthet, und der Hohlraum der letzteren enthielt eine grosse Masse einer weissgelblichen, kleisterartigen Materie, in welcher sich eine Menge eigenthümlicher Körperchen, die *Joh. Müller*

---

[1]) *Joh. Müller:* Ueber parasitische Bildungen. Bericht über einige mit Herrn *A. Retzius* untersuchte pathologisch-anatomische Gegenstände, gelesen in der k. Akad. d. W. zu Berlin am 3. März 1842. *Müller's Arch.* 1842, S. 193 ff.

mit einer rippenlosen, bauchigen *Navicula* verglich, befanden und die aus zwei mit der Höhlung einander zugekehrten Schalen von *elliptischem Umfang und convexer Aussenfläche* bestanden, welche theils zusammenfliessend, theils von einander abstehend gefunden wurden. Oft verbindet beide eine eigenthümliche Masse welche einige theils grössere theils kleinere Kügelchen enthält. Die meisten finden sich frei, einzelne aber zu Haufen von 3 bis 4 und mehr verbunden und manchmal von einer gemeinsamen Haut umschlossen.

In anderen solcher gemeinsamen Zellen schienen die Körperchen noch unausgebildet zu sein, indem man nur einige stärkere Körner in ihnen bemerkte.

Joh. Müller folgert: Wahrscheinlich entwickeln sich mehrere dieser Körperchen in einer Zelle. Diese wird aufgelöst, ohne sich zu spalten; die Körper werden frei, bilden ihren Inhalt aus und theilen sich dann der Länge nach; sie bleiben noch eine Zeit lang durch den Inhalt in der Mitte verbunden, bis sie sich ganz lösen und der Inhalt frei und vielleicht der Grund zu einer gleichen Entwicklung wird.

Creplin[1]) bestätigte die geschwänzten Körperchen *Joh. Müller*'s und hatte dieselben, wie er sagt, schon 1837 beim Kaulbarsch gefunden und 1835 an den Kiemen von Cyprinus rutilus.

Die Körperchen waren beim Kaulbarsch krystallklar, ohne irgend ein Körnchen als Inhalt. Einmal, nach längerem Liegen in Wasser, fand sich eine Hülle gespalten. *Creplin* hebt die Aehnlichkeit dieser Körperchen mit einer Samenkapsel hervor. Eine Mutterpflanze jedoch, welcher sie zugehören könnten, liess sich nicht auffinden.

Dieser Forscher bestätigte auch das Vorkommen von Cysten unter der Haut des Stichlings, welche *Gluge*[2]) früher gefunden hatte.

Dujardin[3]) fand ähnliche Gebilde an den Kiemen von Cyprinus erythrophthalmus in Rennes, — schwanzlos, 0,010 bis 0,011 Mm.

---

1) *Crpelin:* Archiv f. Naturgesch. 1842. S. 61 bis 66.

2) *Gluge:* Bullet. de l'acad. royale de Bruxelles. T. No. 11.

3) *Dujardin:* Histoire naturelle des Helminthes. Paris 1845. S. 643 645.

lang, — sie waren aber nicht in Cysten, sondern in verästelten Vegetationen einer gelatinösen Substanz enthalten, welche ohne Hülle erschien. *Dujardin* meint, vielleicht müsse man diese Organismen mit den Bildungen im Hoden des Regenwurmes zusammenstellen, welche er auch im Darm der Maulwurfs findet.

Nasse[1]) beschrieb 1843 eigenthümliche *eiförmige* Zellen, die sich bei einer gewöhnlich für Tuberkulose gehaltenen Krankheit der Kaninchenleber in dieser finden und die mit denselben Beziehungen schon 1839 von *Hake*[2]) gefunden worden waren.

Die betreffende Leberkrankheit wird von *Hake*, *Nasse* und den Späteren ziemlich übereinstimmend beschrieben: Die Leberoberfläche zeigt weissgelbliche, knotige Erhabenheiten bis zu Linsengrösse. Diese Knoten sind nur von der Leberkapsel überzogen. Auf dem Durchschnitt zeigt das Organ eine Anhäufung gelblicher käsiger Materie neben den erwähnten Knoten. Beide liegen im Inneren in den Gallengängen.

Nach übereinstimmenden Angaben der verschiedensten Schriftsteller *sterben die Thiere an dieser Krankheit.*

Die käsige Masse und die Knoten in der Leber bestehen nun beide hauptsächlich aus einer Anhäufung von „Psorospermien" derselben Art, wie ich sie von der Maus, vom Menschen u. s. w. beschrieben habe.

Hake hielt dieselben für Eiterkörperchen, für einen Bestandtheil des Krebses.

Nasse dagegen hält eine solche Deutung für unmöglich und glaubt, die Bildungen nehmen von der Wand der Gallengänge als ein abnormes Epithelium ihren Ursprung.

Wir haben nach den angeführten Literaturangaben also vorerst dreierlei Organismen zu unterscheiden:

---

[1]) *Nasse:* Ueber die eiförmigen Zellen der tuberkelähnlichen Ablagerungen in den Gallengängen der Kaninchen. Müll. Arch. 1843. S. 209—216.

[2]) *Hake:* A treatise on varicose capillaries, as constituting the structure of carcinoma of the hepatic ducts. With an account of a new form of the pus globules. London 1839.

1) die geschwänzten (bezw. ungeschwänzten) krystallklaren Körperchen von *Joh. Müller*, d. i. die von *Lieberkühn* sogenannten *Psorospermien der Fische;*
2) die naviculaartigen Gebilde von *Henle*, *v. Siebold* und *Joh. Müller*, die *Navicellen* oder *Pseudonavicellen;*
3) die eiförmigen Zellen von *Hake* und *Nasse*, die sogenannten *ei-* oder *kugelförmigen Psorospermien*, nach meiner Auffassung Gregarinen, welche eingekapselt oder sich einzukapseln im Begriffe sind.

Alle drei sind ein *Seminium morbi* wie *Joh. Müller* sich ausdrückte. Denn alle drei müssen nach den Angaben, welche schon in der Einleitung gemacht wurden, als Ursache von Erkrankungen bestimmter Organe bei verschiedenen Thieren, bewirkt durch massenhafte Wucherung in denselben, angesehen werden.

Alle drei sind ferner, wie gleichfalls schon bemerkt, nach und nach in Beziehung zu Gregarinen gebracht worden, und zwar: die Pseudonavicellen von *Henle*, die Psorospermien der Fische von *Leydig*, die eiförmigen Psorospermien von *Lieberkühn*.

I. Betrachten wir zunächst die Angaben über die Beziehungen der Pseudonavicellen zu Gregarinen genauer.

Schon vor der oben angeführten Beobachtung *Joh. Müller's* hatte *Henle*[1]), und zwar im Regenwurm, ähnliche navicellenartige Gebilde wie dieser gesehen und später beschrieb *v. Siebold* im Darm der Larve von Sciara nitidicollis neben der Gregarina caudata eine Menge von runden Blasen, die noch nicht ganz entwickelte Naviencellenbehälter zu sein schienen, vollkommen entwickelte kamen daneben vor. Ob diese Navicellen (weberschiffchenartigen Körperchen) mit ihren Behältern und die Gregarina caudata in irgend einer Beziehung zu einander stehen, das wagt *v. Siebold* für jetzt nicht zu entscheiden[2]).

---

[1]) *Henle*, *Müller's Arch.* 1835. S. 592. Taf. XIV. Fig. 10.

[2]) *v. Siebold*, Beiträge zur Naturgesch. d. wirbellos. Thiere. Danzig 1839.

Henle[1]) entdeckte 1845 die Gregarinen des Regenwurms aus dessen Genitalien. Mit ihnen zugleich an demselben Ort traf er wieder jene Kapseln mit den Navicellen. Und er war der Erste, welcher die Pseudonavicellen als Abkömmlinge der Gregarinen erkannte, nachdem vorher *H. Meckel*[2]) die Navicellenbehälter für die Eier der Regenwürmer erklärt hatte.

v. Frantzius[3]) fand in acht verschiedenen Insektenarten Gregarinen zugleich mit jenen Kapseln mit der feinkörnigen Masse als Inhalt, den sogenannten Pseudonavicellenbehältern; und einmal enthielt eine solche Navicellen. Er spricht mit Bestimmtheit die Ansicht aus, dass die Pseudonavicellenbehälter in einem bestimmten Verhältniss zu den Gregarinen stehen.

Kölliker[4]) findet, in Uebereinstimmung mit *v. Frantzius*, neben Gregarinen Navicellenbehälter und er hält es für wahrscheinlich, dass die Pseudonavicellen zu jungen Gregarinen werden. In Fig. 28 stellt er als Pseudonavicellen aus den Behältern der Saenuris variegata rundliche und eiförmige, kernlose und kernhaltige Körperchen dar, deren Form ganz derjenigen der in meinen Figg. 53 u. 54 und 56—58 abgebildeten Furchungskügelchen entspricht.

Stein[5]) nimmt eine Vermehrung der Gregarinen durch Conjugation an: zwei Thiere verbinden sich, kapseln sich zusammen ein und verschmelzen zu einer einzigen Masse, welche sich in einzelne Körnerhaufen sondert. An Stelle dieser letzteren treten später scharfbegrenzte, rundliche Bläschen auf; einzelne dieser Bläschen sind oval geworden, und um sie entstehe schliesslich eine sich erhärtende Hülle, welche jetzt als eine spindelförmige, feste, an beiden Enden in ein solides Knöpfchen ausgezogene Schale erscheine, durch welche das

---

[1]) *Henle:* Ueber die Gattung Gregarina. *Müller's Archiv* 1845. S. 369—374.

[2]) *H. Meckel:* Ueber den Geschlechtsapparat einiger hermaphroditischer Thiere. *Müller's Archiv* 1844. S. 473 ff.

[3]) *v. Frantzius:* Observationes quaedam de Gregarinis. Diss. inaug. Berolini 1846.

[4]) *Kölliker:* Beiträge zur Kenntniss niederer Thiere. Zeitschrift f. wissenschaftliche Zoologie Bd. I. 1848.

[5]) *Stein:* Ueber die Natur der Gregarinen, *Müller's* Archiv 1849. S. 182—223.

eingeschlossene feinkörnige, ovale Bläschen durchschimmere: damit sei die Bildung der sogenannten Navicellen vollendet. (Vgl. m. Fig. 63.)

Da sich weiterhin die Navicellen zu Organismen entwickeln ohne Einwirkung des Samens, so nennt sie *Stein*: *Keimkörner*.

Nach *Bruch* [1]) verkürzt sich *eine* Gregarine und umgibt sich durch Verdichtung und Erhärtung ihrer Haut mit einer Kapsel. Damit stimmt auch *Kölliker* [2]) überein.

Den nachfolgenden Process vergleicht *Bruch* wie *Stein* mit einer Furchung. Die erste Furche bewirkt, dass der Eindruck entsteht, als hätten sich zwei Gregarinen eingekapselt. *Die später entstehenden runden, feinkörnigen Bläschen sind von der Grösse der Eiterkörperchen. Sie vermehren sich auf Kosten der Körnermasse, die allmälig schwindet.*

Lieberkühn [3]) beweist, dass ebenso gut eine einzige wie mehrere Gregarinen sich encystiren können. Eine Vermehrung durch Conjugation findet nach ihm nicht statt.

Er hebt hervor, dass die Umwandlung des Inhalts der Navicellen in Gregarinen bis dahin vollkommen unbekannt war. Die Hypothese, dass die Gregarinen sich im Innern der Navicellen entwickeln, wird von *Lieberkühn* zurückgewiesen. *Er beweist dagegen, dass die Unzahl von amöboiden Zellen, welche sich im Leib des Regenwurmes finden, das Endprodukt des Navicelleninhalts seien.*

Da man ferner im Regenwurm alle möglichen Uebergänge zwischen Amöben und Gregarinen findet, so wandeln sich zweifellos die Amöben in Gregarinen um und wir haben der letzteren Entwicklungsgeschichte.

Es soll auch für die Psorospermien der Kaninchen gezeigt werden, dass sie aus Gregarinen entstehen.

---

[1]) *Bruch:* Einige Bemerkungen über die Gregarinen, Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. II. 1850. S. 110—112.

[2]) *Kölliker:* Zeitschrift f. wissensch. Zoologie Bd. II. 1850. S. 113 u. 114.

[3]) *N. Lieberkühn:* Évolution des Grégarines. Mémoire couronné le 15. déc. 1854. Acad. roy. de Belgique. (Extrait du T. XXVI. des mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers.)

Die Entwicklung einer Gregarine würde nach *Lieberkühn* auf folgende Weise vor sich gehen:

Die Gregarine verwandelt sich durch Theilung in kleine Zellen. Diese Zellen sind Psorospermien. Sie zeigen noch die Körner der Gregarine, aus welcher sie entstanden sind. Die Körner verschwinden nach und nach, die Psorospermien werden homogen und es wird an ihnen eine Membran immer deutlicher. Als homogene Masse in einer Kapsel eingeschlossen (Navicelle), scheinen die Gebilde nun sehr lange zu liegen, denn sie finden sich gewöhnlich in diesem Zustand.

Hierauf geht der homogene Inhalt eine Theilung ein, die so weit geht bis er in kleine Körner verwandelt ist. Hierauf drängt er sich in der Mitte der Hülle zusammen und erscheint als eine runde Kugel (Fig. 63).

Die Hülle beginnt nun zu atrophiren und die Kugel tritt aus ihr heraus: wir finden sie frei — sie ist eine Amöbe.

Die entsandenen Amöben wachsen wieder zu Gregarinen heran.

II. *Die Ansichten über die Natur der eiförmigen sogenannten Psorospermien der Wirbelthiere* sind viel manchfaltiger.

Nach *Hake* und *Nasse* fand *Remak* die „räthselhaften eiförmigen Bläschen" ausser in den Gallengängen der Leber des Kaninchens auch in dessen Darminhalt und in dessen *Darmwänden* und zwar in den *Peyer*'schen Kapseln des wurmförmigen Fortsatzes, sowie in der Wand des Dünndarms.

Wahrscheinlich, sagt er, sind sie eine Art von parasitischen Organismen, ähnlich den *Müller*'schen Psorospermien.

Beobachtungen, welche *Remak*, trotz eifriger Nachsuchungen, zu wiederholen nicht geglückt ist, haben ihn auf die Vermuthung gebracht, dass sie innerhalb der Epithelialcylinder der *Lieberkühn*'schen Drüsen und der Gallengänge entstehen können.

Kauffmann[2]) beobachtete eine Theilung des „Kerns" der Psorospermien, d. i. des auf eine kleinere Kugel zusammengezogenen Inhalts

---

[1]) *Remak*, diagnostische und pathogenetische Untersuchungen. Berlin 1845.

[2]) *Kauffmann:* Analecta ad tuberculorum et entozoorum cognitionem, Berol. 1847. Diss.

der doppelt begrenzten Cyste in drei oder vier Körperchen, welche sich von Neuem in Psorospermien verwandelten, indem sie wuchsen, — Alles nachdem er die Mutterpsorospermien während 14 Tagen in Wasser aufbewahrt hatte.

Kauffmann glaubt, dass die Psorospermien durch den Organismus selbst erzeugt worden sind, und dass sie eine der Tuberkulose ähnliche Krankheit darstellen.

Küchenmeiter[1]) kommt zu dem Schluss, dass die „Psorospermien", welche er in der Kaninchenleber fand, am wahrscheinlichsten Eier einer Nematoide sind. Vor ihm hatten sie schon andere Forscher, so *Vogel*[2]), *Brown-Sequard*[3]), und *Kölliker*[4]), *Davaine*[5]), *Keferstein*[6]), *Rayer* und *Dujardin*[7]) für Eier von Würmern erklärt, die Einen für Eier von Bothriocephalus von Taenia, oder von einer Distoma-Art, Andere für Eier von Rundwürmern.

Virchow[8]) äusserte sich in einem Brief an *Küchenmeister:* Es kommen bei den Kaninchen in der Leber eigenthümliche gelbe Herde vor, die ein durchaus tuberkelartiges Ansehen haben, aber bei genauerer Untersuchung sich als Anhäufungen eigenthümlicher Körper darstellen, von denen es sich schwer ausmachen lässt, ob es Entozoëneier oder selbstständige psorospermienartige Bildungen sind."

Lieberkühn[8]) findet in den Wänden des Dickdarms von Kaninchen Cysten, welche die in Rede stehenden „Psorospermien" enthalten. Ausserdem traf er sie in der Gallenblase und in den Gallengängen.

---

[1]) *Küchenmeister,* Beiträge zur Helminthologie etc. *Virchow's* Archiv Bd. IV. 1852, S. 83—108.

[2]) *Vogel, Oesterlein's* Jahrb. f. prakt. Heilkunde, Bd. I. 1845.

[3]) *Brown-Sequard,* Comptes rendus Soc. biol. Paris 1849, T. 1. p. 46.

[4]) *Kölliker,* Mikroskopische Anatomie. II. Bd. 2. Hälfte, S. 173.

[5]) *Davaine,* Traité des entozoaires. (Comptes rendus de la societé de biologie 1859).

[6]) *Keferstein,* Göttingische gelehrte Anzeigen vom Jahr 1862. Stück 41, S. 1608.

[7]) *Davaine,* l. c.

[7]) *Küchemeister* l. c.

[8]) L. c.

Andere dieser Cysten, welche sehr dünnwandig sind, sind erfüllt mit einem körnigen Inhalt und in wieder anderen ist dieser Inhalt in gleich grosse Massen getheilt, welchen Körperchen etwa von der Grösse der „Psorospermien" entsprechen, in die das Ganze durch Druck zerstreut werden kann.

Diese Körperchen, welche sich zuweilen mit fertigen „Psorospermien" in derselben Cyste finden, werden zu letzteren, indem sie sich mit einer Hülle umgeben. Der Inhalt dieser ausgebildeten „Psorospermien" zieht sich allmälig zum „Kern" zusammen und wird frei als Zelle, an welcher allerdings keine Bewegung beobachtet werden konnte.

Die Blasen mit dem feinkörnigen Inhalt betrachtet *Lieberkühn* als eingekapselte Gregarinen. Für die freie Gregarine nimmt er ovale Körper aus körnigem Inhalt und Kern bestehend, welche allerdings, wie er selbst sagt, sehr selten zu finden, sehr klein, der Abbildung nach um Vieles kleiner sind als jene körnerhaltigen Blasen und an welchen Bewegung nicht wahrzunehmen war. Eine grössere Gregarine fand er nirgends.

Der Mangel der Amöbennatur der als Resultat der Furchung entstandenen Zellen bei den eiförmigen Psorospermien, wäre also der einzige Unterschied zwischen dem hier geschilderten Entwicklungskreis und demjenigen der Gregarinen des Regenwurms.

Weiterhin bestätigt *Lieberkühn* die Beobachtungen *Kauffmann*'s, hält die Theilung des „Kerns" der eiförmigen Psorospermien, d. i. des in der Cyste zur Kugel zusammengezogenen Inhalts, im Gegensatz zu diesem aber für einen normalen, nicht für einen abnormen Vorgang, und scheint einen ganz anderen Entwicklungsgang der „Psorospermien" als den angegebenen für möglich zu halten, einen Entwicklungsgang, nach welchem die kleinen kernlosen Zellen als junge, die noch nicht eingekapselten „Psorospermien" als die ausgewachsenen Gregarinen angesehen werden müssten. Er sagt nämlich S. 34 [1]) in Beziehung auf „Psorospermien"- Formen, welche den in Fig. 12, 53 und 54 meiner Tafel gezeichneten gleichwerthig sind: „Si l'on envisage ces formes comme une série de développements, on voit d'abord le nucléus

---

[1]) Évolution des Grégarines.

se changer, se fendre et subir un phénomène analogue à celui du silonnement des oeufs. Les globules prennent peu à peu la forme elliptique et s'entourent d'une membrane sans structure, au centre de laquelle le nucléus se forme successivement, et la psorospermie est achevée. Le tout grandit après, et les psorospermies sont finalement répandues par la rupture de la membrane commune."

Klebs [1]) fand bei einem Kaninchen über das ganze Ileum zerstreut unregelmässige weisse Flecken von 1—3 Linien Durchmesser. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass die Zotten vollkommen von „Psorospermien" erfüllt waren, und zwar Parenchym wie Epithelialdecke. Die Epithelialzellen waren beträchtlich vergrössert — um das Drei- bis Fünffache verbreitert — und schlossen je eine, zwei bis drei Psorospermien ein.

Stieda [2]) traf in der tuberkelartig erkrankten Kaninchenleber eingekapselte und nicht eingekapselte ovale und runde „Psorospermien" und kleinere runde, fein granulirte Körper von 0,019 bis 0,030 Mm. Durchmesser [3]), zuweilen mit einem Zellkern-ähnlichen Gebilde im Innern.

Nachdem *Stieda* diese Leber etwa 6 Wochen in verdünnter wässeriger Chromsäurelösung hatte liegen lassen, traf er, ausser den beschriebenen Formen, Psorospermienkapseln, welche zwei oder vier feingranulirte Massen enthielten. Ferner fand er Psorospermienkapseln mit *leicht gekrümmten, an beiden Enden verdickten homogenen Stäbchen*, denen stets eine rundliche, granulirte Masse anklebte. Diese granulirten Kugeln und die durchsichtigen Endkugeln der Stäbchen gaben durch verschiedene Lagen so manchfache Bilder, dass sich die eigentliche Gestalt und Beschaffenheit der eingeschlossenen Ge-

---

[1]) *Klebs,* Psorospermien im Inneren von thierischen Zellen. *Virchow's* Archiv Bd. XVI. 1859.

[2]) *Stieda,* Virchow's Archiv Bd. XXXII. 1865. S. 132—139. Ueber die Psorospermien der Kaninchenleber und ihre Entwicklung.

[3]) Ich muss hier bemerken, dass *Stieda* die Durchmesser der „Psorospermien" der Kaninchenleber etwas grösser (0,036 und 0,015 Mm.) angiebt, als ich dieselben an denjenigen der Mäuse gefunden habe, wogegen Andere, z. B. *Neumann* (s. S. 42) für erstere dieselben Grössenverhältnisse aufstellen, wie ich für letztere.

bilde nicht völlig erkennen liess. Es befanden sich stets vier derartige Körperchen in einer Kapsel.

Nachdem *Stieda* die Körperchen durch Sprengen der Kapsel frei erhalten hatte, sah er, dass sie eiförmig, aber an dem einen Ende zugespitzt, 0,012 Mm. lang und 0,007 Mm. breit waren. Von einer äusserst zarten, strukturlosen Membran, welche nur an dem spitzen Ende eine knopfförmige Verdickung zeigte, umgeben, befand sich ein leicht gekrümmtes homogenes Stäbchen, welches an beiden Enden zu einer stark lichtbrechenden Kugel angeschwollen war (vgl. Fig. 64 meiner Tafel). In der Concavität des gekrümmten Stäbchens lag eine runde, feingranulirte Masse. Bisweilen lag das Körperchen so, dass die feingranulirte Kugel das Mittelstück völlig deckte und dann schien es, als ob der Inhalt des ganzen Körperchens durch drei runde Bläschen ausgefüllt würde, von denen die an beiden Enden liegenden durchsichtig und stark lichtbrechend, das mittelste feingranulirt wäre.

Das Bindegewebe der Wandungen der Gallengänge war meist infiltrirt durch eine grosse Menge kleiner, rundlicher Körper von der Grösse der Lymphkörperchen. „Man konnte sie," sagt *Stieda*, „als lymphoide Bildungen, entstanden in Folge der durch den fremden Inhalt stattgehabten Reizung, ansehen, *doch kann ich nicht den Verdacht unterdrücken, dass dieselben zur Genese der Psorospermien in näherer Beziehung stehen*, wobei sie sich in Form und Aussehen leicht als Vorstufen der sub 1) beschriebenen Formen (*Stieda* meint die erwähnten feingranulirten Körper von 0,015 bis 0,030 Mm. Durchmesser, etwa meiner Fig. 2, f entsprechend) deuten liessen."

An den beschriebenen Psorospermienformen lasse sich eine fortlaufende Entwicklung verfolgen.

Stieda zeigt sich am meisten mit der Hypothese (— denn eine durch Beobachtung festgestellte fortlaufende Entwicklungsreihe der Gregarinen in Psorospermien und umgekehrt fehle noch —) befreundet, dass die eiförmigen „Psorospermien" zu den Gregarinen in Beziehung stehen. Und endlich sagt er: „Ich spreche zum Schluss meine Ansicht über die Psorospermien speciell der Kaninchenleber dahin aus, dass ich dieselben für sehr frühe Entwicklungsstadien eines thieri-

schen Parasiten halte, dessen vollkommen ausgebildeter Zustand noch unbekannt ist."

Waldenburg [1]) bestätigt das von *Remak* und *Klebs* beobachtete Vorkommen von „Psorospermien" in Epithelzellen. Er fand sie innerhalb der Epithelien der Darmzotten und der *Lieberkühn*'schen Drüsen, nie aber in Zellen der Leber.

Der Inhalt ausgebildeter Psorospermien war 2—5 Tage nach Einlegen in eine Lösung von doppelt-chromsaurem Kali oder Chromsäure in vier Theile getheilt. Diese nennt *Waldenburg* Furchungskugeln. Sie verlassen die Psorospermienhülle durch einen Riss derselben oder durch die vorgebildete *Mikropyle*. Denn eine solche findet sich in manchen Fällen an den ausgebildeten Psorospermien.

Es entstehen in Folge weiterer Ausbildung der Furchungskügelchen die Körperchen mit glänzenden Kugeln an beiden Enden, welche auch *Lieberkühn* [2]) und *Stieda* beschreiben. Allein *Waldenburg* hält diese glänzenden Körperchen für Kerne. Stäbchenförmige Gebilde sind nach ihm nicht vorhanden.

Die vier Furchungskügelchen zeigten nun in anderen Fällen nicht zwei, sondern vier diaphane Kügelchen oder Kerne, und endlich sah man diese wieder in vier neue Kügelchen getheilt, grösstentheils mit hellem Kern. Es waren also jetzt sechszehn Kügelchen vorhanden.

Es fanden sich nun frei (in der Leber des Kaninchens, — die Untersuchungen sind theils an der Leber, theils am Darm dieses Thieres gemacht) in ungeheurer Zahl Zellen, welche den Furchungskügelchen in Gestalt und Grösse entsprachen. Dieselben waren ungefähr von der Grösse rother Blutkörperchen, theilweise auch kleiner, kugelig, oval, elliptisch von Gestalt, und zeigten meist einen Kern.

Da sich eine vollkommene Reihe von Uebergängen zwischen den Furchungskügelchen, bezw. den ihnen gleichenden ungemein zahlreichen Zellen, welche frei vorkommen, und ausgebildeten Psorospermien findet, so ist für *Waldenburg* die Entwicklungsfolge klar. Jene

---

[1]) *Waldenburg:* Zur Entwicklungsgeschichte der Psorospermien. *Virchow's* Archiv Bd. XL (1867) S. 435—454. Ebendas. Bd. XXIV. p. 149 und: De structura et origine cystidum verminosarum. Diss. inaug. Berol. 1860.

[2]) Siehe weiter unten.

Zellen — amöboide Körperchen — gelangen in den Körper des Kaninchens und werden dort zu Psorospermien. Nach ihrer Entfernung aus dem Kaninchenkörper erst theilen sich diese wieder.

Die amöboiden Zellen schwammen „in ungeheurer Zahl“ frei in der Flüssigkeit der Gallengänge und der Gallenblase *umher*. „*Wollte man sie*,“ sagt *Waldenburg* weiter, „*nicht als Parasiten, sondern als im Körper entstandene Zellen deuten, so musste man gleichsam einen eiterigen Katarrh der Gallenblase und der Gallengänge als vorhanden annehmen.* Allein es schien keine Neubildung an den Wänden der betreffenden Organtheile mehr stattzufinden. *Ausserdem zeigten die Zellen eine ungemeine Schwankung in der Grösse*, so dass eben Uebergänge bis zu den Psorospermien unter ihnen vorhanden waren.

Waldenburg nimmt nun die kleineren Zellen für Amöben, die „psorospermienbildenden Körper“, wie er die grossen granulirten Zellen ohne Hülle nennt, dieselben, welche *Stieda* als runde feingranulirte Körper von 0,015 — 0,030 Mm. Durchmesser beschreibt, für Gregarinen.

Roloff[1]) findet in den Psorospermien der kranken Kaninchenleber in den kernartigen Gebilden, welche innerhalb der Kapsel liegen (dem zur Kugel zusammengezogenen Psorospermieninhalt) und ebenso in deren Inhalt so lange er die Kapsel noch ganz erfüllt, stark glänzende Körperchen.

Hinsichtlich ihrer Form sind diese Körperchen sehr verschieden: länglich und zwar gestreckt, gebogen oder rund, oder, wenn sie dicht zusammliegen, polygonal, und häufig findet sich ein längliches Körperchen, welches etwas gekrümmt und an einem oder an beiden Enden kugelig angeschwollen ist und mit der convexen Seite die Grenze des Gebildes darstellt.

Die kleinen glänzenden Körperchen sind manchmal im mittleren gekrümmten Theile gleichmässig dick und an beiden Enden gleichmässig angeschwollen; in anderen ist aber der gekrümmte Theil in der Mitte weit dünner, und in wieder anderen ist er so kurz und so

---

[1]) *Roloff:* „Ueber die sogenannten Psorospermienknoten in der Leber bei den Kaninchen“, *Virchow's Arch.* Bd. XLIII. (1868) S. 512—524.

dick, dass er nur eine Einschnürung zwischen den zusammenhängenden Kugeln darstellt.

Roloff stellt der Ansicht, dass die stäbchenförmigen Körper Entwicklungsstufen von Parasiten seien, verschiedene Gründe entgegen, insbesondere sollen sie aus den kleinen glänzenden Körperchen auch dann, und zwar durch Verschmelzung derselben, entstehen, wenn man ihnen Säuren oder Kalilösung zusetzt. Es bilden sich nach ihm die „Psorospermien" aus Leberzellen hervor und zwar in der Weise, dass die ganze Zelle sich in einen ovalen oder runden Körper verwandelt, indem der Inhalt körnig und die Membran immer dicker wird; oder so, dass nur ein Theil der Zelle bei der Umwandlung Verwendung findet, denn es finden sich Uebergänge zwischen Leberzellen und „Psorospermien".

Die Entstehung der Knoten aber führt *Roloff* auf eine Wucherung des Bindegewebes in und zwischen den Leberinseln zurück. Die Neubildung zerfalle dann im Centrum, während in der Peripherie das Bindegewebe weiter wuchere.

Auch *Handfield Jones*[1]) hält die „Psorospermien" für ein pathologisches Produkt der Leberzellen, und nach *Vulpian*[2]) entstehen sie durch die abnorme Entwicklung des Kerns derselben.

Lang[3]) ist der Ansicht, die „Psorospermie" sei das Endglied eines eigenthümlichen pathologischen Processes, — sie sei weder ein thierisches Ei, noch irgend eine andere Zelle, sondern nichts als eine *regelmässig gestaltete Scholle* organischer Masse.

Es greife in den Scheiden der centralen Lebergefässe eine mit reichlicher Zellenwucherung einhergehende Bindegewebsneubildung Platz. Das neugebildete Bindegewebe zerfällt entweder nach vorausgegangener hyaliner Metamorphose oder ohne solche in die sogenannten Psorospermien.

---

[1]) *Handfield Jones:* Examen microscopique d'un foie de lapin altéré. (Arch. d'Anat. générale et de Physiologie, Paris, Janvier 1846.

[2]) Vergl. *Davaine* l. c. p. 260.

[3]) *Lang:* „Ueber die Entstehungsweise der sog. Wurmknoten in der Leber", *Virchow's* Arch. Bd. XLIV. (1868) S. 202 – 215.

Virchow[1]) erklärt, dass er niemals Bedenken getragen habe, die „Psorospermien" für selbständige Bildungen zu halten. Er macht aufmerksam auf Abbildungen von Psorospermien, welche er früher in der Niere einer Fledermaus gefunden hatte[2]). Er traf Psorospermien auch im Darm von Hunden[3]).

Reincke[4]) fand bei einem Kaninchen, welches, ohne dass irgend eine andere Todesursache hätte nachgewiesen werden können, starb, den heftigsten Katarrh im ganzen Darmkanal.

In der Darmschleimhaut zeigten sich unzählige gelbliche Knoten von Linsengrösse. Diese bestanden, wie die mikroskopische Untersuchung darthat, aus mit „Psorospermien" erfüllten *Lieberkühn*'schen Drüsen. In den Mesenterialdrüsen und im Mesenterium längs dem Verlauf der Gefässe fanden sich ähnliche Knoten. In der Leber und in den übrigen Theilen kamen keine „Psorospermien" vor, *„wesshalb das Kaninchen ohne Zweifel an dem Darmkatarrh starb, der durch die Einwanderung der vielen „Psorospermien"* entstanden war."

Bei sechs anderen Kaninchen, welche *Reincke* untersuchte, *fand er gleichfalls Psorospermien, aber nicht im Darmkanal.* Ebenso waren im grössten Theile des Darms nur wenige zu finden, dagegen waren sie immer zahlreich im Blinddarm und in dem kleinen Divertikel im Anfang desselben. Sie lagen in den *Lieberkühn*'schen Drüsen.

Reincke fand dieselben kleinen Zellen wie *Waldenburg* in Epithelialzellen eingeschlossen und frei im Darmkanal. Daneben die runden oder ovalen Körper ohne Hülle und endlich fertige „Psorospermien".

Eine Mikropyle an der Kapsel erkennt er nicht an.

Der Inhalt der „Psorospermien" theilt sich nun nach *Reincke*, und es werden stäbchenartige Körper wie sie *Stieda* beschreibt aus

---

[1]) *Virchow*, dessen Archiv Bd. XLIII (1868) S. 548 u. 549: Einige Bemerkungen über die Psorospermien der Kaninchenleber etc.

[2]) Ebendas. Bd. XVIII. (1860) Taf. X. Fig. 6.

[3]) Ebendas. Bd. XXXII. (1865) S. 357.

[4]) *Reincke*, Nonulla quaedam de Psorospermiis cuniculi. Diss. inaug. Kiliae 1866.

ihm gebildet. Die glänzenden Kugeln', welche an den Enden der Stäbchen gefunden werden, sollen aber innerhalb dieser liegen und zwar oft nicht an deren äussersten Enden.

Stieda nimmt eine Membran an, welche je ein Körperchen einschliesse (m. Taf. Fig. 64). *Reincke* dagegen sagt: es sei kein leerer Raum zwischen einer Membran und dem Körperchen vorhanden — letztere liegen vielmehr als Bläschen in einem gemeinsamen Körper, dessen äussere Grenze eben jene scheinbare Membran bildet.

Es würden also die kleinen Zellen in Epithelien einwandern, darin wachsen und körnig werden. Aus dem Darm gelangen sie jetzt manchmal in andere Eingeweide, oft durch die Lymphgefässe. Sie werden elliptisch, bekommen eine Membran, die bald zur doppeltbegrenzten Hülle wird, während der Inhalt sich zu einer Kugel zusammenzieht.

Im lebenden Kaninchen findet eine weitere Entwicklung nicht statt. Im Leichnam aber, oder im Koth theilt sich der Inhalt in vier Körper, welche mit der Nahrung in den Darm anderer Thiere kommen, wo sie Amöben werden. Die Amöbe ist also das Endziel der Entwicklung.

Lieberkühn u. A. bringen, äussert sich *Reincke*, zwar die „Psorospermien" zu den Gregarinen in Beziehung, allein es sei keine zu ihnen gehörige Gregarine bis jetzt gefunden worden. Desshalb sind die „Psorospermien" nach *Reincke* mit Infusorien zu vergleichen, welche sich zum Zweck der Vermehrung eingekapselt haben.

Leuckart[1]) sagt über die uns beschäftigende Form der „Psorospermien": „Die von *Gubler* (Gaz. méd. de Paris 1858 p. 657) und *Virchow* (Arch. f. path. Anat. Bd. XVIII. S. 523) beschriebenen „Wurmknoten" der Leber scheinen mir . . . . . . als Fälle einer sog. Psorospermienbildung betrachtet werden zu dürfen. Freilich wissen wir über die Psorospermien bis jetzt noch immer nichts Genügendes. Ich für meine Person bin am meisten geneigt, sie für pathologische Gewebselemente zu halten. . . . . So viel ist jedenfalls sicher, dass sie

---

[1]) Die menschlichen Parasiten, Leipzig und Heidelberg 1863. S. 49 u. 50. Anmerkung.

keine Helmintheneier sind, obwohl man die bekannten Psorospermien der Kaninchenleber vielfach als solche gedeutet hat."

Es beschreibt *Leuckart* den Fall von *Lindemann*[1]) in Nischney-Nowgorod, wo dieser „Psorospermien" in der menschlichen Niere und an den Haaren eines chlorotischen jungen Mädchens fand, das seit längerer Zeit an Kopfweh gelitten hatte. Die Haare waren mit kleinen Unebenheiten besetzt, die theils als Psorospermienbälge, theils auch als bewegliche gregarinenartige Thierchen erkannt wurden.

Es sieht *Lindemann* auf Grund dieser Beobachtung mit *Lieberkühn* die „Psorospermien" auch beim Menschen als eine weitere Entwicklungsstufe von Gregarinen an.

Die Haare des betreffenden Mädchens waren auffallend rauh. Schon mit blossem Auge konnte man fast an jedem derselben nahe der Wurzel kleine, dunkle Erhöhungen oder Anschwellungen wahrnehmen, welche sich als Kolonien von Psorospermienkugeln zeigten.

An anderen Strecken des Haares fanden sich isolirte, wohlausgebildete, *bewegliche* Gregarinen aus der Abtheilung Monocystis. Die Gregarine bestand aus Membran, Kern mit Kernkörperchen und hellbraunem, granulirtem Inhalt. Die Psorospermienkugeln, also die verwandelten Gregarinen, bestanden aus Membran, granulirtem Inhalt mit Pseudonavicellen und zuweilen einem Kern.

Die Haare, an welchen Gregarinen und Psorospermien sassen, waren unverändert.

Dieselben Bildungen kommen an den Haaren des Menschen in Nischney-Nowgorod nicht sehr selten vor. Auch sei eine Beobachtung *Lebert's* hier anzuziehen, der an den Haaren eines Favus-Kranken runde, braune, granulirte Körper gefunden habe, die er zu den Pflanzen zählte. Seine Beschreibung stimme vollkommen zu *Lindemann's* Befund[2]).

Lindemann ist also der Ansicht, dass man in den behandelten Bildungen „Parasiten vor sich habe, die durch ihre enormen Anhäufungen zuweilen sogar Krankheiten herbeiführen mögen."

---

[1]) *Leuckart*, l. c. S. 741 ff.

[2]) Vergl. *Lebert*, Physiologie pathologique. *C. Robin*, Les végétaux parasites, in den Zusätzen zum Kapitel über Achorion Schönleinii.

Der von *Leuckart* angeführte Fall *Gubler's* betraf einen 45 jährigen Steinbrecher. Derselbe kam in's Spital unter Klagen über Verdauungsstörungen: schlechten Appetit, saures Aufstossen. Im rechten Hypochondrium fühlte er einen dumpfen Schmerz, der auf Druck zunahm.

Er ist nicht abgemagert, zeigt aber ein anämisches Aussehen. Die Percussion weist eine beträchtliche Vergrösserung der Leber nach, die Palpation an letzterer eine kugelige Geschwulst mit Hydatidenzittern. Während des Aufenthalts des Kranken im Spital nimmt das anämische Aussehen zu — die Lippen sind so vollkommen entfärbt, dass keine Grenze in der Farbe zwischen ihnen und der äusseren Haut mehr zu sehen ist. Nach vierwöchentlichen Aufenthalt im Spital that der Kranke einen Fall auf den Fussboden. Hierauf Schüttelfrost, Fieber, kleiner Puls, galliges Erbrechen, Dyspnoë, Kälte der Extremitäten, in der Nacht Delirien. Am folgenden Tag (?) Tod unter grosser Hinfälligkeit.

Die Autopsie bestätigt die Diagnose einer bedeutend vergrösserten Leber; mehrere Geschwülste, deren grösste an ihrem vorderen unteren Rand liegt, vermehren noch ihr Volumen. Diese grösste Geschwulst hat etwa den Umfang des Kopfs eines sechsmonatlichen Fötus. Dieselbe ist von einer eiterigen Flüssigkeit erfüllt, welche in Farbe gemischt ist aus Röthlich und Graugelblich und die Beschaffenheit von Eiter und einem klebrigen Schleim hat.

Etwa 20 andere Geschwülste von Nuss- bis Eigrösse befinden sich ausserdem in der Leber. Der rahmartige Inhalt dieser Geschwülste besteht, wie derjenige der grossen, abgesehen von Leberzellen, Eiterkörperchen etc., aus Zellen, welche der Beschreibung nach offenbar „Psorospermien" sind, obschon sie für Helmintheneier erklärt werden.

Neumann[1]) fand bei mehreren Kaninchen auf der Schleimhaut des Dünndarms zahlreiche milchweisse, etwas erhabene Flecken von verschiedener Grösse und Form. Die Epithelien der betreffenden Stellen waren fast durchweg mit „Psorospermien" erfüllt, so dass

---

[1]) *Neumann*, *M. Schultze's* Arch. Bd. II. 1866. S. 512—514.

nur wenige Zellen davon frei waren. Es zeigten sich alle Uebergänge von Körnchenhaufen von 0,002 — 0,004 Mm. im Durchmesser bis zu „Psorospermien" von 0,024 Mm. Länge und 0,012 Mm. Breite. Meist lagen 2 bis 6 „Psorospermien" in einer Epithelzelle. Die letzteren waren oft colossal vergrössert, auch sonst in der Form verändert. Wenn *4 — 6 kleine granulirte Körperchen in einer Epithelzelle lagen, so entstand eine täuschende Aehnlichkeit mit endogenen Bildungen, und sicher würde jeder Beobachter sie für solche erklärt haben, der nicht die Uebergänge zwischen ihnen und den vollendeten Formen beobachtet hätte.* Uebrigens sah man die jungen Psorospermien immer von einem hellen Hof umgeben[1]) und durch denselben vom Zellprotoplasma getrennt, was die Aehnlichkeit des Aussehens mit einer endogenen Bildung innerhalb sogenannter Bruträume noch erheblich steigerte." *Diejenigen Zellen, aus welchen die in ihnen enthalten gewesenen Psorospermien entschlüpft waren, zeigten sich gewissermassen durchlöchert. Oefters waren sie auf diese Weise vollkommen zerfetzt, und es war an ihnen nur ein netzförmig durchbrochenes Gerüst übrig geblieben.*

III. *Die dritte Psorospermienform, die bei Fischen vorkommende,* ist nach den schon in Rücksicht auf sie genannten Schriftstellern noch von *Leydig* und von *Lieberkühn* bearbeitet worden[2]).

Diese beiden Forscher bringen sie in Beziehung zu Gregarinen und zwar beide in derselben Art: sie halten sie für Keimkörner dieser Thiere, für den Pseudonavicellen gleichwerthige Gebilde.

Leydig[3]) betrachtet rundliche Blasen oder wurmförmige Schläuche mit zarter Hülle *ohne Kern,* welche mit diesen Psorospermien zugleich vorkommen, als Gregarinen.

Lieberkühn[4]) stimmt mit *Leydig* im Wesentlichen überein: eine Gregarine zerklüftet sich in rundliche Körper, welche sich in *Müller'*-

---

[1]) Einen solchen Hof sah ich gleichfalls sehr oft. Siehe Fig. 2, links.

[2]) Vergl. auch *Robin:* Histoire naturelle des végétaux parasites. Paris 1853. S. 202. *Robin* hält sie für pflanzliche Parasiten.

[3]) *Leydig,* „Ueber Psorospermien und Gregarinen"; *Müller's* Archiv 1851, S. 221 — 234.

[4]) *Lieberkühn,* „Ueber Psorospermien", *Müller's* Archiv 1854, S. 1 — 24 und ebendas. S. 349 — 368.

sche Psorospermien umwandeln. Im Innern dieser entsteht eine amöboide Zelle, welche nach Platzen der glashellen Hülle, welche die Umgrenzung der Psorospermie bildet, frei wird, um allmälig wieder zur Gregarine heranzuwachsen.

Nach *Lieberkühn* wären also dem Vorstehenden zufolge sämmtliche drei bisher erörterten, Psorospermien genannten Organismen als homologe Bildungen, als Keimkörner der Gregarinen zu betrachten. Die ei- oder kugelförmige Psorospermie wäre das Homologon der Pseudonavicelle und des *Müller*'schen gechwänzten Körperchens (der Psorospermien der Fische).

Betrachten wir aber die Thatsachen genauer, auf welchen die Gleichstellung der eiförmigen „Psorospermien" mit den übrigen Formen nach *Lieberkühn* beruht, so erscheinen sie keineswegs als zwingende Beweise für jene.

Die Gregarine, welche *Lieberkühn* neben den Bildungen findet, die er für Psorospermiencysten hält, ist im Verhältniss zu diesen ungemein klein. Diese verhältnissmässige Kleinheit der Gregarine fällt nun auch *Lieberkühn* selbst sehr auf und ebenso weiter der Umstand, dass er dieselbe nur in sehr seltenen Fällen finden konnte. Eine grössere Gregarine ferner hat er, wie schon bemerkt, nicht gefunden.

Endlich geht aus *Lieberkühn's* Abbildungen hervor, dass er eine mit Psorospermien erfüllte *Lieberkühn*'sche Drüse für eine Psorospermiencyste gehalten hat, wie schon *Reincke* richtig angiebt[1]).

Es fussen somit die Schlüsse *Lieberkühn*'s in Beziehung auf die Entwicklung der Psorospermien der Kaninchenleber auf sehr unsicherem Boden, womit zwar den im Uebrigen so vortrefflichen Arbeiten dieses Forschers auf dem vorliegenden Gebiete keinerlei Abbruch gethan werden soll.

---

[1]) Évol. etc. Taf. X. fig. 1.

Und dass meine Beurtheilung jener Schlüsse nicht unbegründet ist, dürfte, wenn auch nicht die Thatsache dass letztere keinerlei Boden haben finden können, so doch der Umstand beweisen, dass selbst diejenigen Autoren, welche die eiförmigen sogenannten Psorospermien als Entwicklungszustand eines Parasiten, sogar speciell einer Gregarine ansehen, entweder ein anderes Gebilde als Mutterthier für sie annehmen wie *Lieberkühn,* oder selbst äussern, es müsse der ihnen zugehörige Parasit erst noch gefunden werden.

Dazu kommt aber noch, dass *Lieberkühn* nach der von mir Seite 32 und 33 angeführten Stelle seiner Arbeit [1]) selbst einen Cyklus für möglich zu halten scheint, der dem von mir vertretenen im Ganzen entspräche.

Ein Unterschied zwischen dieser anderen Auffassung *Lieberkühn*'s und der meinigen läge nur darin, dass nach letzterer aus den Zellen, welche durch Theilung des Psorospermieninhalts entstehen, eine sichelförmige, junge, mit besonderer Bewegungsfähigkeit begabte Gregarine wird, und dass erst diese junge Gregarine zu der amöboiden Zelle *Lieberkühn*'s sich gestaltet, welche durch Heranwachsen, Körnig- und Starrwerden und zuweilen durch Annehmen einer Eigestalt, noch später durch Einkapselung, zur typischen sogenannten Psorospermie wird, während *Lieberkühn* mit Umgehung des sichelförmigen Gregarinenstadiums das zellenähnliche Theilungsprodukt der Mutterpsorospermie wieder direkt zur Gregarine, d. h. zu letzterer heranwachsen liesse.

Auch *Waldenburg* nimmt, wie wir sahen, ganz denselben Entwicklungskreis wie ich an, nur wieder mit Uebergehung des sichelförmigen Thieres. Vorzüglich aber treffen sich die Ansichten dieses Forschers und die meinigen darin, dass wir beide die bisher sogenannten Psorospermien für Gregarinen erklären, wenn gleich ich von ihm darin abweiche, dass ich die Bezeichnung Gregarine auch den verschiedenen Gebilden zuertheile, aus welchen jene hervorgehen, insbesondere dem sichelförmigen Thierchen.

---

[1]) Évolution etc. S. 34.

Nach unseren gemeinsamen, sowie nach den Angaben zahlreicher anderer Beobachter steht ferner die Thatsache fest, dass die encystirten Gregarinen (d. h. „Psorospermien“) eine Theilung eingehen können, deren Produkte körnige Zellen sind, wenn auch eine solche Theilung vor mir nur an in Chromsäurelösungen aufbewahrten Objekten gesehen worden ist.

Es können aber auch helle, homogene zellenartige Körperchen aus dem körnigen Inhalt der encystirten Gregarinen durch allmälige Umwandlung desselben entstehen, ganz auf die Art und Weise, wie dies von dem Inhalt der sogenannten Pseudonavicellencysten längst bekannt ist.

Aus diesen hellen oder aus jenen körnigen Zellen entstehen meine sichelförmigen Thierchen. Zwischenstufen zwischen letzteren und den körnigen Zellen sind, wie der vorstehende Literaturbericht zeigt, schon öfter gesehen worden. Aber auch die Thierchen selbst wurden offenbar schon gesehen und unter den Namen „stäbchenförmige Körperchen“, oder als „fadenartige“ Gebilde etc. abgebildet, so von *Stieda*, mit dessen Angaben die meinigen überhaupt sehr übereinstimmen: hätte dieser Forscher die weiteren Umwandlungen der „stäbchenförmigen Körperchen“ beobachtet, so hätte er gerade so den Kreis schliessen müssen, wie ich es gethan habe.

Es bildet ferner besonders *Eberth*[1]) Psorospermien von Cephalopoden mit „wie es schien noch zusammengerollten Fäden“ ab, welche offenbar nichts Anderes sind, als meine sichelförmigen Thierchen. Die feineren Verhältnisse dieser Fäden liessen sich bei der *Eberth* zu Gebote stehenden nur 300maligen Vergrösserung nicht näher ermitteln. Andere Psorospermien enthielten neben den Fäden noch eine kleine Körnchenkugel.

Endlich beschreibt auch *Lieberkühn*[2]) in „Psorospermien“, und zwar in *Pseudonavicellen* aus der Niere des Frosches, „diaphane Stäbchen“ und *deren Bewegung und Umbildung zu amöboiden Zellen.*

---

[1]) *Eberth* „Ueber die Psorospermienschläuche der Cephalopoden, Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. 11, 1862. S. 399, Taf. XXXIII. fig. 11, c, f, g.

[2]) *Lieberkühn*, *Müller*'s Archiv 1854. S. 2 und 3.

Dieselben begannen in den Pseudonavicellen „eine langsame Bewegung herauf und herab, sie beugten sich in der Mitte ihres Körpers knieförmig, wenn sie an der Spitze des Behälters angekommen waren und kehrten wieder um ... Nun dehnten sich die Stäbchen auffallend aus, wurden nahezu kugelförmig und füllten die ganze Psorospermienschale aus, so dass man sie nicht mehr einzeln erkannte; da zersprang die Hülle, es trat zuerst die körnige Kugel heraus, dann kamen die diaphanen Körperchen in Kugelgestalt hervor, eines nach dem anderen, es waren diesmal ihrer drei; vor der leeren Hülle zogen sie sich äusserst langsam zusammen, dehnten sich wieder aus, eines bildete einige Male stumpfe Fortsätze, zog sie wieder ein, und damit schwand jede weitere Bewegung."

In Fig. 3—6 Taf. I. bildet *Lieberkühn* die stäbchenförmigen Körperchen ab, allerdings in sehr mangelhafter Weise. Ueberhaupt konnten Eigenschaften und Bedeutung der in Rede stehenden Gebilde nicht genugsam erkannt werden, da dieselben, wie aus Vorstehendem erhellt, nie frei, und ausserdem meist nur in bestimmten niederen Entwicklungsstadien gesehen wurden.

Welche Eigenschaften unseres sichelförmigen Thierchens berechtigen nun aber dazu, dasselbe, trotzdem dass es so klein und noch dazu kernlos ist als Gregarine aufzufassen?

Die volle Berechtigung ist schon durch die allgemeine Annahme der Entwicklung der Pseudonavicellen gegeben, wie sie durch *Lieberkühn* festgestellt worden ist: die amöboiden, ausdrücklich *kernlosen* Zellen *Lieberkühn's* werden selbst von diesem als nichts Anderes angesehen, denn als junge Gregarinen, und meine Thierchen stellen ja nur eine Vorstufe jener Zellen, oder, wenn man will, nur eine Phase im Leben derselben dar.

Erst in den grösseren Zellen (Gregarinen) tritt, nach den Angaben der verschiedensten Forscher, ein Kern wieder deutlich auf, aber auch da nicht immer, und er schwindet meist wieder in der Psorospermie vor deren Theilung.

Während die meisten Autoren allerdings daran festhalten, dass zum Begriff Gregarine ein Kern nothwendig sei, hat schon *v. Siebold* erklärt, dass es *junge* Gregarinen auch ohne Kern gibt, und Andere

vertreten die Ansicht, dass unseren Thieren überhaupt, auch im Alter, ein Kern nicht nothwendig zukommen müsse, so besonders *Lieberkühn* und *Leydig*.

Was die Kleinheit des Thieres angeht, so beschreibt *Kölliker*[1]) unter dem Namen Gregarina Enchytraei ein solches, welches 0,008 bis 0,053‴ an Länge misst, also nur um 2 μ grösser (18 μ.) vorkommt, als meine Gregarine (16 μ); und ebenso wird das Thierchen, welches *Valentin*[2]) im Blute von Salmo fario gefunden hat, und welches nur 0,0003 — 0,0005 P. Z. lang ist, von Mehreren, z. B. von *Leydig*, für eine Gregarine gehalten.

Auch die Form der Gregarina Enchytraei ist dieselbe wie die meiner Gregarina falciformis und ebenso scheinen die Bewegungen beider nach den Abbildungen und dem Text bei *Kölliker* so ziemlich dieselben zu sein: die Bewegungen der Gregarina Enchytraei „erfolgen ruckweise und bestehen in einem abwechselnden Krümmen und Strecken des ganzen Körpers oder einzelner Abschnitte desselben ohne bedeutende Ortsveränderung."

Und ähnliche Bewegungen wie ich sie von der Gregarina falciformis beschrieben habe, beschreibt auch *Claparède* von einer anderen Art[3]).

Charakteristisch für viele Gregarinenarten ist das Aneinanderhängen einzelner Individuen, besonders junger. *Kölliker* meint, es rühre dasselbe vielleicht daher, dass die Thiere in frühester Zeit durch eine Art Längs- oder Quertheilung sich vermehren[4]). *Stein* ist der Ansicht, dieses Aneinanderhängen zweier Thiere in der Jugend sei nur die Einleitung zum Fortpflanzungsakte[5]), indem er ja an-

---

[1]) *Kölliker*, „Beiträge zur Kenntniss niederer Thiere", Zeitschrift f. w. Zoologie, Bd. I. 1848. S. 17.

[2]) *Valentin*, Ueber ein Entozoon im Blute von Salmo fario, *Müller's* Archiv 1841. S. 435.

[3]) *Claparède:* Recherches anatomiques sur les Annélides, Turbellariés, Opalines et Grégarines. Genève & Paris 1861, S. 90.

[4]) *Kölliker*, Zeitschr. f. w. Zoologie, Bd. I.

[5]) *Stein*, l. c.

nimmt, dass immer zwei Gregarinen zusammen sich encystiren, bevor sie sich theilen, dass somit die Fortpflanzung dieser Thiere auf einer Conjugation beruhe, ähnlich der gewisser niederer Pflanzen.

Für zahlreiche Fälle ist diese Annahme nachgewiesenermassen nicht richtig, so auch nicht für den unserigen.

Hier kapselt sich je ein einzelnes Thier ein. Das Zusammenhängen einzelner Thiere im freien Zustande ist hier aber nichts als ein Ueberbleibsel ihres Zusammenhängens in der Umhüllungshaut, beziehungsweise in der Kapsel. Nach der Befreiung aus dieser, oder auch schon vorher, lösen sich die einzelnen Individuen allmälig von einander ab, — zuerst hängen sie oft noch alle zusammen, schliesslich ihrer nur noch zwei, bis auch diese sich von einander lösen.

Nun weist aber nichts darauf hin, dass das Zusammenhängen der Thiere innerhalb der Umhüllungshaut ein Rest voraufgegangener Theilung sei. Vielmehr sieht man die Zellen, die körnigen oder homogenen Körperchen, aus welchen die kleinen Gregarinen entstehen, oft genug getrennt von einander in der Umhüllungshaut liegen.

Man darf daher vielleicht annehmen, dass jenes Zusammenhängen einem Begattungsakte gleichzusetzen ist, wobei allerdings eigen erschiene, dass das Thier erst nach der Begattung ausgiebig zu wachsen anfinge.

Aber es spricht dafür, dass der sichelförmige Organismus als ein in gewissen Beziehugen — abgesehen vom Wachsthum — fertiges Thier aufgefasst werden darf, auch der Umstand, dass es nur in dieser Form und in der unmittelbar darauffolgenden — als amöboide Zelle — Bewegungserscheinungen zeigt, welche bald nachdem die amöboide Zelle gebildet ist, und je mehr sie zu wachsen anfängt, aufhören: es schickt sich dasselbe also zu dieser Zeit, indem es zur Ruhe gekommen ist, schon gewissermassen zur Einkapselung an. Zugleich beginnt sein Körper immer mehr körnig zu werden.

Indem ich also die ei- oder kugelförmige encystirte sogenannte Psorospermie der Wirbelthiere als eingekapselte Gregarine ansehe muss ich deren Theilungsprodukte, die Zellen aus welchen die sichelförmigen Gregarinen entstehen, für Psorospermien nehmen, und in der That nennt auch *Lieberkühn* dieselben Theilungsprodukte, welche

aus dem Inhalt der Pseudonavicellencysten entstehen, schon Psorospermien. So benennt er aber auch noch diese Zellen, nachdem sie sich mit einer Hülle umgeben haben: die Pseudonavicellen.

Es scheint nun, dass ein vollkommenes Homologon der Pseudonavicellen auch bei unseren Organismen vorkommen kann, indem die fraglichen Theilungsprodukte der encystirten Gregarine sich mit einer Hülle, ganz von der Form derjenigen der Pseudonavicellen umgeben und innerhalb derselben die „stäbchenförmigen Körperchen" entwickeln können. *Stieda* bildet in seiner Fig. 8a—d derartige Formen ab und ich habe in Fig. 64 eine derselben wiedergegeben.

Es sind also jene Theilungsprodukte unserer Gregarinen, dann die Pseudonavicellen und endlich auch die *Müller*'schen Psorospermien homologe Bildungen, und mache ich zur Unterstützung dieser Ansicht noch auf eine Abbildung *Lieberkühn*'s aufmerksam, welche eine Entstehung von Psorospermien, deren eine schon mit einer Hülle umgeben ist, in einer unserer encystirten Gregarinen darstellt[1]).

Abgesehen aber von Alledem und abgesehen auch davon, dass für die ei- oder kugelförmigen „Psorospermien" der Wirbelthiere von keinem der zahlreichen Forscher, welche sich mit deren Untersuchung beschäftigt haben eine Gregarine mit Sicherheit gefunden worden ist, ist der im Vorstehenden angenommene Entwicklungskreis gerade speciell auf der Strecke zwischen den kleinen Zellen und den „Psorospermien" so vollkommen durch alle Uebergänge geschlossen, dass ein weiteres Element, eine grössere Gregarine gar nicht herein gedacht werden *kann*, und nicht weniger vollkommen dürfte er in seinen übrigen Theilen geschlossen sein.

Die Krankheit endlich, welche durch die Parasiten hervorgebracht wird, scheint also in den meisten Fällen in der Leber oder aber im Darm, auch zwischen beiden im Mesenterium, in den Mesenterial-Drüsen *(Reincke)* ihren Sitz zu haben.

Wie die Anhäufung der *Gregarinen* in der Leber, hauptsächlich wie es scheint in deren Gallengängen, eine Bindegewebswucherung

---

[1]) Évolution des Grégarines, Taf. IX, Fig. 21.

und käsigen Zerfall in diesem Organ hervorbringt, durch welche schliesslich das Paranchyn der Drüse vollkommen zerstört werden kann, so werden durch sie ähnliche Bindegewebswucherungen in der Darmschleimhaut bewirkt. Dort sind auch Erscheinungen acuter Entzündung, hervorgebracht durch die Gregarinen („Psorospermien", *Reincke*) beobachtet, und besonders häufig wird das Darmepithelium durch dieselben vollkommen zerstört oder doch für seine Funktion untauglich gemacht.

Es ist an sich selbst klar, dass derartige krankhafte Veränderungen im Organismus bei einiger Ausdehnung den Tod desselben herbeiführen können oder müssen.

Und in der That stimmt auch der Ausspruch einer grossen Zahl der erwähnten Forscher mit mir darin überein, dass häufig Todesfälle durch „Psorospermien" bei Thieren beobachtet werden, und es soll die Krankheit dann besonders heftig erscheinen, wenn die Thiere an dumpfen Orten, in auf feuchtem Boden stehenden Käfigen längere Zeit gefangen gehalten wurden.

Beim *Menschen* sind Gregarinen („Psorospermien") im Darm vor mir schon von *Kjellberg*[1]) gesehen worden; ausserdem in der Leber von *Gubler*[2]), *Dressler*[3]) und *Virchow*, und endlich, wie angegeben, in der Niere und an den Haaren von *Lindemann*.

Leider existiren von diesen Fällen keine genaueren Sektions- und Krankenberichte, wie es auch mir, wie bemerkt, nicht möglich war, solche zu bekommen.

Wir müssen nach Vorstehendem eine *Gregarinenkrankheit, Gregarinosis*, speciell für die Säugethiere, den Menschen inbegriffen, aufstellen, über deren Vorkommen besonders bei letzterem und über deren Bedeutung für ihn, die fortgesetzt auf diesen Gegenstand gerichtete Aufmerksamkeit fernerhin vielleicht nicht unwichtige Ergebnisse für die Pathologie zu liefern vermag.

---

[1]) *Virchow*, Helminthologische Notizen: *Virchow*'s Archiv, Bd. XVIII, S. 527.

[2]) l. c.

[3]) s. *Leuckart*, die menschl. Parasiten.

Schliesslich möchte ich noch der *Miescher*'schen Schläuche, welche neuerdings oft Psorospermienschläuche genannt werden, mit einigen Worten Erwähnung thun. Dieselben werden als aus einer Hülle und Inhalt bestehend beschrieben, von welchen der letztere durch zarte Scheidewände in mehrere Abtheilungen getheilt, entweder feinkörnig ist, oder zusammengesetzt aus kleinen Zellen, oder aber er besteht aus sichelförmigen, halbmondförmigen oder elliptischen Körperchen, welche aus jenen Zellen hervorgehen, und an welchen man beobachtet hat, dass sie sich wieder in Zellen zusammenkugelten. Diese Körperchen sind auch in Grösse übereinstimmend mit meinen mondsichelförmigen Gregarinen, nur bemerkte man an ihnen keine Bewegungen, und auch im Bau zeigen sie Verschiedenheiten von letzteren.

Allein die Aehnlichkeiten zwischen diesen Körperchen und meinen thierischen Gebilden sind in Bau und Entwicklung doch der Art, dass sich die Frage aufwirft, ob wir nicht in ihnen zwei Gattungen von Organismen derselben Familie vor uns haben.

Dann wäre der ganze *Miescher'sche* Schlauch, oder aber, was ich hier nicht entscheiden kann, je eine der Abtheilungen, in welche sein Inhalt getheilt erscheint, einer meiner eingekapselten Gregarinen gleichzusetzen. Die Gregarine theilte sich in Furchungskügelchen; aus den Furchungskügelchen bilden sich die halbmondförmigen Körperchen, d. i. junge Gregarinen, diese werden zu Amöben — einer anderen Gregarinenform — und die Amöben müssen wiederum als zum Mutterthier heranwachsend gedacht werden.

Auf diese Weise könnten wir die sonst so räthselhaften *Miescher*-schen Schläuche verstehen und wir könnten uns auch ihr Vorkommen in den Muskelfasern denken, indem wir annähmen, dass die halbmondförmigen Körperchen, nachdem sie mit Muskelfleisch, welches *Miescher*'sche Schläuche enthält, in den Darm von Thieren gelangt und frei geworden wären, von hier aus in die Muskeln des neuen Wirths wanderten, ähnlich den Trichinen.

Vielleicht ist diese Hypothese einer Prüfung würdig.

Der Vollständigkeit wegen schliesse ich hier noch die Literatur über die *Miescher*'schen Schläuche an:

1) *Miescher,* Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Basel, 1843.
2) *Rainey,* Philosoph. Transact. 1837. S. 111 ff.
3) *v. Hessling,* Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. V.
4) *Virchow,* Zur Trichinenlehre. Dessen Archiv, Bd. XXXII. S. 356.
5) *Lieberkühn,* Sitzungsber. der Gesellschaft naturforschender Freunde. Berlin, 16. Febr. 1864.
6) *Virchow,* Darstellung der Lehre von den Trichinen, 1864.
7) *Ripping,* Zeitschr. f. rat. Med. 1849, dritte Reihe, Bd. XXIII, S. 140.
8) *Gerlach,* Die Trichinen. Hannover, 1866.
9) *Berkhan,* Ergebnisse der mikroskop. Untersuchung des Schweinefleisches. Virchow's Archiv. Bd. XXV. 1866.
10) *Leisering* und *Winkler*, Psorospermienkrankheit beim Schafe etc. Virchow's Archiv Bd. XXXVII. S. 431 und „Bericht über das Veterinärwesen im Königreich Sachsen für das Jahr 1865.
11) *Virchow,* Ebendas. S. 255.
12) *Manz,* M. Schultze's Archiv f. mikr. Anat. Bd. III.
13) *Dammann,* Virchow's Archiv. Bd. XLI. S. 283 ff.
14) *Roloff,* Virchow's Archiv. Bd. XLVI. S. 437.
15) *Fürstenberg,* Mittheilungen a. d. naturw. Verein v. Neu-Vorpommern und Rügen I.
16) *Jul. Kühn,* Untersuchungen über die Trichinenkrankheit der Schweine. Mittheilungen des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Halle. Herausgegeben von *J. Kühn.* Jahrg. 1865. Berlin 1865. S. 1—84.
17) *Kölliker,* Mikroskopische Anatomie. Bd. II., erste Hälfte. 1850. S. 260 und 261.

Als das Vorstehende bereits im Druck begriffen war, erhielt ich durch die Güte des Herrn Professors *Fürstenberg* in Eldena einen Aufsatz von *Rivolta*[1]) über „Psorospermien" zugeschickt, wofür ich demselben zu grossem Dank verpflichtet bin.

Rivolta behandelt die eiförmigen „Psorospermien" und die *Miescher*'schen Schläuche. Die letzteren sind nach ihm bewimperte Infusorien (die feine Strichelung, welche auf der Hülle der *Miescher*'schen Schläuche vorkommt, wird bekanntlich von Manchen für einen Rest von Muskelsubstanz, von Anderen für Wimpern gehalten), eine Ansicht, welche schon früher ausgesprochen worden war. Dieses Infusorium soll nun die nieren- oder halbmondförmigen Körperchen — Psorospermien — als Keimkörner in sich erzeugen.

Ebenso sollen die „Psorospermien" der Kaninchenleber aus bewimperten Infusorien hervorgehen. Diese Infusorien sind etwa von der Grösse weisser Blutkörperchen oder doppelt so gross; sie entstehen aus den Furchungskügelchen, welche aus dem „Kern" der „Psorospermie" gebildet werden, indem diese sich mit Wimpern bekleiden. Sie gelangen nun, nachdem sie, um ihren Umfang zu verkleinern, ihre Wimpern abgestreift haben, in die Epithelzellen oder in die *Lieberkühn*'schen Drüsen des Darms, oder in die Gallenwege, wo sie allmälig zu „Psorospermien" heranwachsen. Der „Kern" dieser, d. h. der auf eine Kugel zusammengezogene Inhalt, theilt sich, besonders rasch unter dem Einfluss feuchter Wärme, nachdem sich zuerst sein

---

[1]) *Rivolta:* Psorospermi e psorospermosi negli animali domestici, in: Il medico veterinario, giornale theorico, practico della R. scuola di Medicina veterinaria di Torino. Serie terza, anno quarto. Vol. IV. Nro. 2, Februario und Nro. 3, Marzo 1869.

Nucleus getheilt hat, in vier eiförmige Körperchen, zwischen welchen oft noch ein fünftes, rundes, zu Tage tritt (vgl. vorn S. 10). Diese Körperchen gestalten sich der Beschreibung nach — und auch nach den übrigens nicht sehr deutlichen Abbildungen — in Gebilde wie das in Fig. 64 nach *Stieda* gezeichnete. Die eiförmigen Körperchen schienen sich manchmal zu bewegen und bei aufmerksamem Zusehen schien in ihnen zuweilen ein Stäbchen zu liegen, dessen beide Enden aus einem glänzenden Kügelchen geformt wären, — allein das war Täuschung.

Die erwähnten vier Körperchen hatten sich später in 8, 12 und 14 getheilt und aus diesen wuchsen wieder die Infusorien heran.

Es sind also nach *Rivolta* die *Miescher*'schen Schläuche und die eiförmigen „Psorospermien" zwei verschiedene Arten von Infusorien, welche sich dadurch von einander unterscheiden, dass die eine bevor sie an den Ort gelangt an welchem sie sich vermehren will, ihre Wimpern abstreift, die andere nicht. Beide entwickeln aus sich Keimkörner — Psorospermien: die *Miescher*'schen Schläuche die halbmondförmigen, die „Psorospermien" des Kaninchens an einem Ende abgerundete, am anderen spitze Körperchen (Fig. 64), aus denen sich wiederum kleine Zellen bilden.

Die Entwicklung der letzteren geschieht ausserhalb des ersten Wirthes, im Koth, mit welchem die wimperlosen Infusorien, d. i. die sog. eiförmigen „Psorospermien", ausgeworfen worden sind. Und erst nachdem die hier entstandenen Furchungskügelchen wiederum in den Darm eines anderen Thieres gelangt sind, bilden sie sich dort zu bewimperten Infusorien um.

Rivolta hat Fütterungsversuche gemacht. Sein Aufsatz enthält noch manches Interessante, ohne dass ich leider hier noch darauf eingehen könnte.

Seine Auffassung der *Miescher*'schen Schläuche stimmt vollkommen mit dem überein, was ich hypothetisch angenommen habe, — wenn wir statt Infusorium Gregarine setzen. Ebenso ist seine Ansicht über die eiförmigen „Psorospermien" im Princip mit der meinigen nicht in Widerspruch: von dem bewimperten Infusorium abgesehen, welches, *um* in die Epithelzellen gelangen zu können, sein Wimperkleid abstreifen soll (?), fassen wir beide — und so auch *Walden-*

burg — die sogenannte Psorospermie als Mutterthier auf, welche schliesslich amöboide Zellen aus sich entwickelt. Auch *Rivolta* hat offenbar etwas von den sichelförmigen Thierchen gesehen, und die Keimkörner *Stieda*'s bildet er, wenn auch mangelhaft, sogar ab. Nennen wir die „Psorospermie" statt Infusorium also Gregarine, so befinden wir uns für eine Reihe von Thatsachen in Uebereinstimmung und wir erhalten für beide, für die *Miescher*'schen Schläuche und für die eiförmigen „Psorospermien" einen Entwicklungskreis, dessen einzelne Glieder sich gegenseitig homolog sind.

Die *eiförmigen oder runden sogenannten Psorospermien* sind

1) Körper von einer Form wie sie der Name bezeichnet, 25 μ. im grössten Durchmesser haltend, aus körniger Masse bestehend, welche in sich zuweilen einen Kern enthält und welche von einer doppelt begrenzten, structurlosen, durchsichtigen Kapsel oder von einer zarten Haut umgeben, oder aber nackt ist.

2) Die Kapsel (Hülle) ist häufig von einer oder von zwei Mikropylen durchbohrt; ist nur eine solche vorhanden, so befindet sich diese am spitzen Ende des Eies.

3) Die mit einer Kapsel versehenen „Psorospermien" sind als eingekapselte, die hüllenlosen als Gregarinen aufzufassen, welche sich einzukapseln im Begriffe stehen.

4) Diese Gregarinen leben in grosser Menge zusammen (Gregarine von *Grex*, Heerde) in der Leber, im Darm und zuweilen in den Mesenterialdrüsen und in den Nieren von Säugethieren (Kaninchen, Maus, Ratte, Hund, Fledermaus, Maulwurf (wo ich sie oft fand) und besonders auch im Menschen, wo sie auch an an den Haaren beobachtet sind), von Vögeln (Sperling, Huhn), von Amphibien (Frosch) und Fischen.

5) Sie können eben durch ihre massenhafte Ansammlung die Zerstörung wichtiger Organe bewirken und dadurch den Tod herbeiführen. In der Leber wachsen sie hauptsächlich in den Gallenwegen und in deren Epithel, im Darm im Epithelium und in den *Lieberkühn*'schen Drüsen aus amöboiden Zellen heran. Jenes vermögen sie im ganzen Umfang des Darms vollkommen zu durchlöchern, zu zerfetzen.

6) Aus dem Darm gelangen sie vermittelst des Koths an die Aussenwelt oder aber sie gelangen aus dem Darm oder aus der Leber des ersten Wirths direkt in einen zweiten. Innerhalb des Körpers dieses zweiten Wirths, oder im Koth ausserhalb desselben beginnen sie sich zu vermehren.

7) Der Inhalt der Kapsel, welcher sich mit einer Umhüllungshaut umgeben hat, zieht sich mit dieser zu einer Kugel zusammen. Innerhalb der Umhüllungshaut gehen auch die weiteren Stadien der Entwicklung vor sich. Die Kugel furcht sich in kleine Körperchen (Psorospermien), welche sich mit einer zarten, am einen Ende spitz gestalteten, am anderen abgerundeten Hülle umgeben können (Psorospermien) *(Stieda)*. Der Inhalt dieser wandelt sich in mondsichelförmige Thierchen von 9 — 16 μ. Längendurchmesser um (stäbchenförmige Körper, junge Gregarinen), oder aber es bilden sich diese direct aus den Furchungskügelchen hervor. Diese jungen Gregarinen kugeln sich zu amöboiden Zellen, einer anderen Gregarinenform, um und diese dringen in die Epithelialzellen des Darms, in die Leber etc. ein und wachsen zu den runden oder eiförmigen Gregarinen heran, welche fälschlich „Psorospermien" genannt werden. Dieselben kapselns ich ein, um von Neuem die Vermehrung zu beginnen.

8) Diese letztere wird begünstigt durch feuchte Wärme, Aufenthalt der Thiere an dumpfen, feuchten Orten, schlechte Nahrung.

9) Die in Fig. 64 abgebildeten, eben erwähnten Körperchen *Stieda*'s, aus welchen die mondsichelähnlichen Thierchen entstehen, oder aber die Furchungskügelchen, wenn letztere aus diesen direkt sich bilden, sind die wirklichen Psorospermien, die Keimkörner der Gregarinen, die Homologa der Pseudonavicellen und der „Psorospermien der Fische" (der geschwänzten und ungeschwänzten Körperchen *Joh. Müller*'s).

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 bis 45 und 59 bis 61: von der Maus, und zwar mit Ausnahme von Fig. 27 und 28 aus deren Darm.

Fig. 1. Verschiedene Formen von Zellen (amöboide Zellen, junge Gregarinen), wie sie theils frei, theils in Epithelzellen eingeschlossen neben „Psorospermien", d. i. alten Gregarinen, im Darm vorkommen.

a) Durchaus homogene oder nur wenige Körnchen enthaltende Zellen (Gregarinen) von Blutkörperchengrösse, oder etwas grösser oder kleiner, nur selten einen Kern zeigend.

b — f) Zwischenstufen zwischen a und „Psorospermien" (d. i. alten Gregarinen, Fig. 3 — 9).

Fig. 2. Zwei der beschriebenen Zellenformen und eine „Psorospermie" (a) in Cylinderzellen, ferner eine „Psorospermie" in eine Becherzelle (b) eingeschlossen. In der links stehenden Figur ein heller Hof um die eingeschlossene Zelle.

Fig. 3 und 4. „Psorospermien" ohne Hülle und Kern.

Fig. 5. Kernhaltige „Psorospermie", von einer zarten Haut umgeben.

Fig. 6. Eiförmige „Psorospermie" mit zwei kernartigen Körperchen im Innern, von einer zarten Haut umgeben, welche von einer Mikropyle durchbohrt ist.

Fig. 7 und 8. Eingekapselte Psorospermien, die eine mit 2 Mikropylen und drei kernartigen Körperchen.

Fig. 9. Der Inhalt der Kapsel fängt an, sich von derselben zurückzuziehen. Er ist von einer Umhüllungshaut (a) umgeben.

Fig. 10. Der Inhalt der mit einer Mikropyle versehenen Kapsel hat sich zur Kugel zusammengezogen.

Fig. 11 und 12. Der Inhalt ist zur noch kleineren Kugel geworden. a Umhüllungshaut.

Fig. 13 — 15. In der körnigen Kugel treten homogene Körperchen auf.

Fig. 16. Solche Körperchen sind, nachdem der körnige Inhalt verschwunden ist, allein noch übrig, von der Umhüllungshaut umgeben.

Fig. 17. Neben den runden finden sich mondsichelförmige Körperchen (junge Gregarinen).

Fig. 18. In der Umhüllungshaut nur Gregarinen nebst einem körnigen Kügelchen.

Fig. 19. Gesprengte Psorospermiencyste.

Fig. 20 — 25. Die aus der Cyste frei gewordene Umhüllungshaut mit den runden, homogenen Zellen allein, oder zugleich mit jungen Gregarinen, oder nur mit letzteren; in Fig. 23 und 24 neben ihnen das körnige Kügelchen.

Fig. 26. Aus der Umhüllungshaut freigewordene junge Gregarinen, zu einer amöboiden Zelle allmälig sich zusammenkugelnd, welche identisch ist mit einigen Formen der unter Fig. 1 a gezeichneten, d. i., welche eine weitere junge Gregarinenform darstellt.

Fig. 27 und 28. Aus dem Mäusekoth. Bei a in Fig. 28 ein Körper wie ein Kern in der zarten Hülle.

Fig. 29. Junge Gregarinen in eigenthümlicher Anordnung in der Umhüllungshaut.

Fig. 30. Dieselben zum Theil zu „stäbchenförmigen Körperchen", mit knopfförmigen Anschwellungen an den Enden, zusammengezogen. Dabei eine homogene Zelle, in welche sich eine junge Gregarine zusammengezogen hat.

Fig. 31 und 32. Aehnliche Formen; in Fig. 32 ist, wie in 29 a, eine körnige Kugel zu sehen.

Fig. 33. Junge Gregarinen aus der Umhüllungsbaut befreit, aber noch in der Anordnung, wie sie innerhalb derselben lagen.

Fig. 34. Freie Gregarinen, meist das eine Ende zu einer kugeligen Anschwellung zusammengezogen.

Fig. 35 — 38. Zwei oder drei junge Gregarinen mit einem der spitzen Enden verbunden.

Fig. 39 und 40. Dieselben einzeln.

Fig. 41 bis 47. Art und Weise, wie sich die Greginen zur amöboiden Zelle zusammenziehen.

Fig. 48 — 58. Psorospermien vom Frosch: Zusammenziehung und Theilung des Inhalts in der Cyste und in der Umhüllungshaut, und Umbildung zu kleinen körnigen Zellen, welche schliesslich mit der Umhüllungshaut frei werden.

Fig. 59 bis 61. Psorospermien aus dem Darm der Maus; der Inhalt der Kapseln nach Einwirkung von Chromsäurelösung in Theilung begriffen.

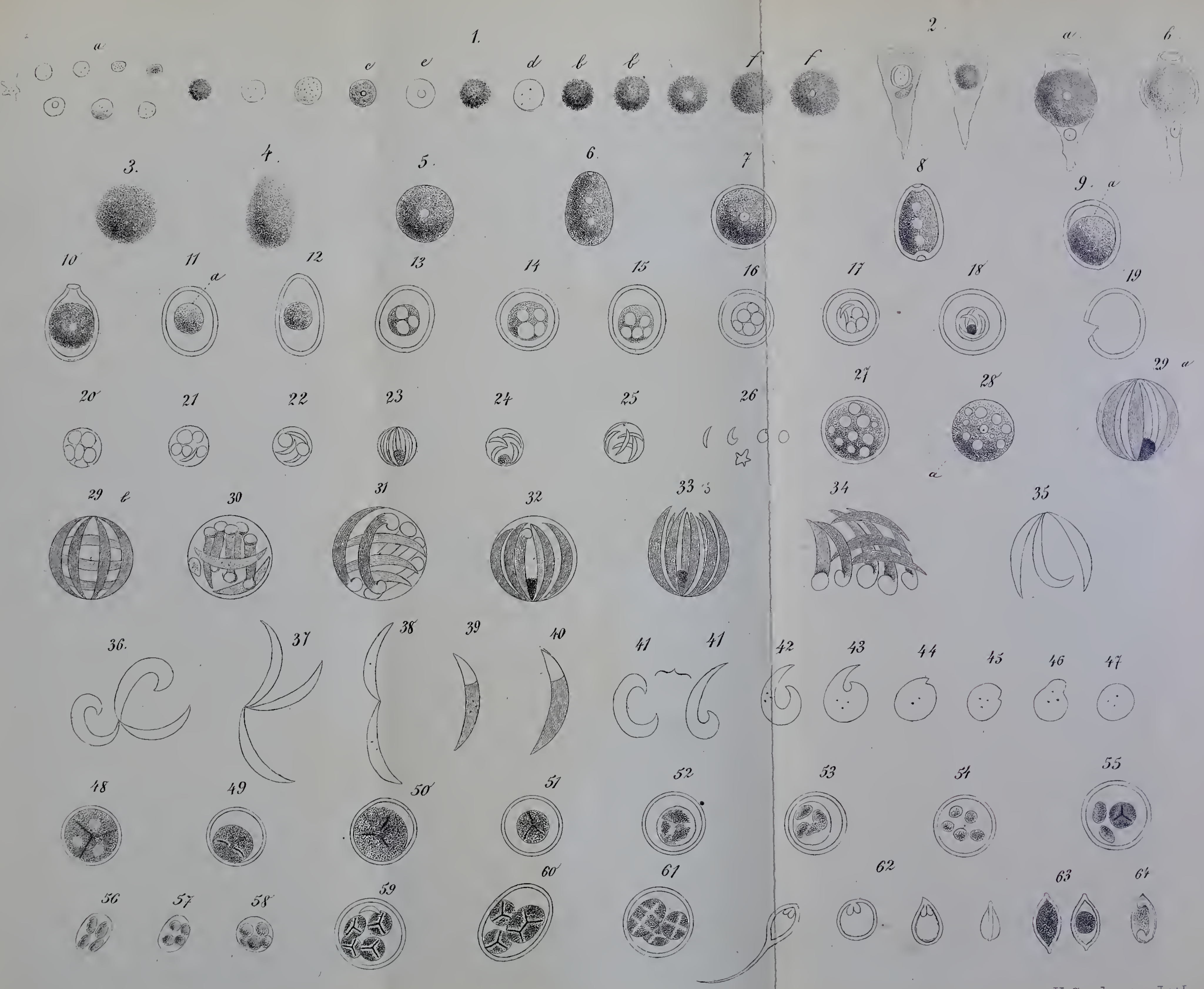
Fig. 62. Psorospermien der Fische nach *Joh. Müller.*

Fig. 63. Pseudonavicellen.

Fig. 64. Bildung eines „stäbchenförmigen Körperchens" in einer pseudonavicellenartigen Hülle; aus der Kaninchenleber, nach *Stieda.*

Fig. 1 — 28 und 48 — 61 nach Objectiv 8,

Fig. 29 — 47 nach Tauchlinse 10 (Hartnack) gezeichnet.



Dr. Eimer del.

H. Sandreuter Lith.

